

UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA

Faculdade de Ciências e Tecnologia

Grupo de Disciplinas de Ecologia da Hidrosfera

Cláudia Margarida Rosado dos Santos Ravasqueira

**AVALIAÇÃO DA SEGURANÇA QUÍMICA DAS CARNES E PRODUTOS DE ORIGEM
ANIMAL PRODUZIDOS EM PORTUGAL: ANÁLISE DOS RESULTADOS OBTIDOS PELO
PLANO NACIONAL DE CONTROLO DE RESÍDUOS PARA O TRIÉNIO 2006-2008**

Dissertação apresentada na Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa,
para obtenção do Grau de Mestre em Tecnologia e Segurança Alimentar

Orientadora

Professora Maria Paula Duarte

Co-orientadora

Doutora Graça Mariano

Lisboa

2010

Dedicatória

Aos meus Pais por todo o amor incondicional

Ao Jorge por estar sempre presente

Aos que cruzaram o meu caminho e me tornaram uma pessoa melhor

A todos os bichos que fazem parte da minha vida e me enchem de felicidade

“O esforço é saudável e indispensável, mas sem os resultados não significa nada.”

Paulo Coelho

Agradecimentos

À Professora Maria Paula Duarte, na qualidade de orientadora, por toda a paciência, disponibilidade, acompanhamento, esclarecimento e transmissão de conhecimentos.

À Doutora Graça Mariano, na qualidade de co-orientadora, pela disponibilidade sempre demonstrada.

A todo o corpo docente da FCT que ministrou este Mestrado, e a todos os funcionários da FCT, o meu sincero agradecimento.

Aos meus pais, Alda e Vitor, por acreditarem em mim e me passarem todos os valores que hão-de reger para sempre a minha vida... Por me ensinarem a sonhar e lutar, e proporcionarem tudo o que mais amo.

A toda a minha família, pelo apoio, confiança e orgulho que têm em mim.

Às amigas Marta, Mafalda e Sara, por todos os sorrisos e lágrimas.

A todos os meus amigos e colegas de curso por enriquecerem a minha vida e tornarem esta jornada ainda mais maravilhosa.

Ao Jorge, por ser todas as minhas razões...

Aos meus anjos no céu, Laikinha e Guita, e aos meus anjos na terra, Eddie e Migalha, por todos os momentos... Trago-vos guardados sempre no coração.

Sumário

A presente dissertação permitiu fazer uma abordagem geral ao Plano Nacional de Controlo de Resíduos, no âmbito da vigilância da segurança química das carnes e produtos de origem animal produzidos em território nacional, nomeadamente no que diz respeito às substâncias pesquisadas, legislação aplicável, entidades envolvidas, níveis, frequência e regras de amostragem, limites ou teores máximos de resíduos, e, ainda, resultados não conformes.

A análise posterior incidiu sobre os resultados obtidos pelo PNCR para o triénio 2006-2008, onde se pretendeu averiguar não apenas a conformidade dos mesmos com o estipulado na legislação mas também a eficácia do Plano, por forma a avaliar a segurança química dos géneros alimentícios nele abrangidos.

De acordo com a análise efectuada, é perceptível a melhoria alcançada pelo PNCR, ao longo dos três anos, relativamente à sua eficácia, mas embora os resultados permitam sugerir que o risco associado ao consumo de carne e produtos de origem animal é pouco significativo, tendo em conta as reduzidas percentagens de análises positivas, a estimativa do impacte que as não conformidades encontradas podem ter sobre a saúde dos consumidores torna-se impossível de efectuar, tendo em conta que não há referência directa às substâncias específicas a elas associadas, nem aos seus respectivos valores analíticos.

Palavras-chave: PNCR, resíduos, segurança química, carnes, produtos de origem animal

Abstract

The present study allowed to make a general approach to the National Control Plan for Residues, in the scope of chemical security surveillance of meats and products of animal origin produced in national territory, namely in what concerns the searched substances, applicable legislation, involved entities, levels, frequency and rules of sampling, limits or maximum levels of residues and non-conforming results.

The posterior analysis focused on the results obtained by the PNCR for 2006-2008 triennial, in order to inquire not only about their conformity with the stipulated in the legislation but also the effectiveness of the Plan, as means to evaluate the chemical security of the foodstuffs it enclosed.

According to the carried out analysis, it is perceptible the improvement accomplished by the PNCR, throughout the three years, relatively to its effectiveness, but although the results may suggest that the risk associated with the consumption of meat and products of animal origin is less significant regarding the reduced percentages of positive analyses, impact's estimate on the effect of such non-compliances over consumers' health is impossible to effect, as there is no direct reference to the specific substances related with them, nor its respective analytical values.

Keywords: PNCR, residues, chemical safety, meats, products of animal origin

Simbologia e Notações

AB	Antibacteriano
ADI	Dose Diária Admissível (<i>Admissible Daily Intake</i>)
AFLs	Aflatoxinas
AINEs	Anti-Inflamatórios Não Esteróides
ALARA	Tão Baixo Quanto Razoavelmente Possível (<i>As Low As Reasonably Achievable</i>)
ASAE	Autoridade de Segurança Alimentar e Económica
CCE	Comissão das Comunidades Europeias
COX	Ciclooxigenase
CVMP	Comité de Avaliação de Medicamentos Veterinários (<i>Committee for Veterinary Medicinal Products</i>)
DDT	Dicloro-Difenil-Tricloroetano
DES	Dietilestilbestrol (<i>Diethyl Stilbestrol</i>)
DGAIEC	Direcção Geral das Alfândegas e dos Impostos Especiais sobre o Consumo
DGS	Direcção Geral de Saúde
DGV	Direcção Geral de Veterinária
DNA	Ácido Desoxirribonucleico (<i>Deoxyribonucleic Acid</i>)
DRA	Direcção Regional de Agricultura
EFSA	Autoridade Europeia para a Segurança Alimentar (<i>European Food Safety Authority</i>)
EMA	Agência Europeia do Medicamento (<i>European Medicines Agency</i>)
FAO	Organização para a Agricultura e Alimentação (<i>Food and Agriculture Organization</i>)
FDA	Administração de Alimentos e Fármacos (<i>Food and Drug Administration</i>)
HACCP	Análise de Perigos e Controlo de Pontos Críticos (<i>Hazard Analysis and Critical Control Points</i>)
IARC	Agência Internacional de Investigação do Cancro (<i>International Agency for Research on Cancer</i>)

INRB	Instituto Nacional de Recursos Biológicos
JECA	Comité Misto da FAO/OMS de Peritos em Aditivos Alimentares (<i>Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives</i>)
LATC	Laboratório de Análises Tecnológicas e de Controlo
LMR	Limite Máximo de Resíduos
LNIV	Laboratório Nacional de Investigação Veterinária
MADRP	Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas
MEID	Ministério da Economia, da Inovação e do Desenvolvimento
MFAP	Ministério das Finanças e da Administração Pública
MGA	Acetato de Melengestrol (<i>Melengestrol Acetate</i>)
NOEL	Nível de Efeito Não Observável (<i>No Observed Effect Level</i>)
OMS	Organização Mundial de Saúde (<i>World Health Organization</i>)
OTA	Ocratoxina A
PCBs	Bifenilos Policlorados (<i>Polychlorinated Biphenyls</i>)
PCDDs	Dibenzodioxinas Policloradas (<i>Polychlorinated Dibenzodioxins</i>)
PCDFs	Dibenzofuranos Policlorados (<i>Polychlorinated Dibenzofurans</i>)
PNCPI	Plano Nacional de Controlo Plurianual Integrado
PNCR	Plano Nacional de Controlo de Resíduos
PSE	Pálida, Mole e Exsudativa (<i>Pale, Soft, Exudative</i>)
QI	Quociente de Inteligência
RNA	Ácido Ribonucleico (<i>Ribonucleic Acid</i>)
SCAN	Comité Científico da Alimentação Animal (<i>Scientific Committee on Animal Nutrition</i>)
SNA	Sistema Nervoso Autónomo
SNC	Sistema Nervoso Central
TBA	Acetato de Trembolona (<i>Trembolone Acetate</i>)

TCDD	2,3,7,8-Tetraclorodibenzo-p-dioxina (<i>2,3,7,8-Tetrachlorodibenzo-p-Dioxin</i>)
TSH	Hormona Estimulante da Tiróide ou Tirotrofina (<i>Thyroid Stimulating Hormone</i>)

Índice de Matérias

1. Introdução	1
2. Plano Nacional de Controlo de Resíduos	4
2.1. Considerações Gerais	4
2.2. Amostragem	9
2.2.1. Níveis e Frequência de Amostragem	11
2.2.2. Regras de Amostragem	18
2.3. Limite Máximo de Resíduos	24
2.4. Teores Máximos de Contaminantes	27
2.5. Resultados Não Conformes	30
2.6. Substâncias Pesquisadas pelo Plano Nacional de Controlo de Resíduos	33
2.6.1. Anabolizantes	33
2.6.2. Antitiroídicos	35
2.6.3. Beta-Agonistas	37
2.6.4. Substâncias incluídas no Anexo IV (Regulamento nº2377/90)	38
2.6.5. Substâncias Antibacterianas	44
2.6.6. Anti-Helmínticos	51
2.6.7. Anti-Coccídeos	54
2.6.8. Carbamatos e Piretróides	56
2.6.9. Tranquilizantes	59
2.6.10. Anti-Inflamatórios Não Esteróides	62
2.6.11. Corticosteróides	63
2.6.12. Organoclorados	64

2.6.13. Organofosforados	67
2.6.14. Elementos Químicos	68
2.6.15. Micotoxinas	71
2.6.16. Corantes	75
3. Materiais e Métodos	77
4. Resultados e Discussão	78
4.1. Resultados Gerais	78
4.2. Resultados por Grupo de Substâncias	86
4.3. Resultados por Grupo de Animais	95
4.4. Resultados por Grupo de Produtos	100
4.5. Resultados por Animais	103
4.5.1. Bovinos	104
4.5.2. Ovinos/Caprinos	106
4.5.3. Suínos	108
4.5.4. Equinos	110
4.5.5. Frangos	111
4.5.6. Perus	113
4.5.7. Patos	114
4.5.8. Codornizes	115
4.5.9. Coelhos	116
4.5.10. Caça Selvagem	117
4.5.11. Resultados Não Conformes	118
4.6. Resultados por Produtos	123
4.6.1. Aquacultura	124
4.6.2. Leite de Vaca	125

4.6.3. Ovos de Galinha	126
4.6.4. Mel	127
4.6.5. Resultados Não Conformes	128
5. Conclusão	130
6. Referências Bibliográficas	134
6.1. Publicações Científicas	134
6.2. Legislação	142
7. Anexos	144
Anexo I - LMR: Agentes anti-infecciosos/Agentes quimioterapêuticos	145
Anexo II - LMR: Agentes anti-infecciosos/Antibióticos	146
Anexo III - LMR: Agentes antiparasitários/Agentes activos contra os endoparasitas	149
Anexo IV - LMR: Agentes antiparasitários/Agentes activos contra os ectoparasitas	150
Anexo V - LMR: Agentes antiparasitários/Agentes que actuam contra os protozoários	151
Anexo VI - LMR: Agentes activos a nível do Sistema Nervoso	152
Anexo VII - LMR: Agentes anti-inflamatórios/Agentes anti-inflamatórios não esteróides	153
Anexo VIII - LMR: Corticóides/Glucocorticóides	154
Anexo IX - LMR: Agentes que actuam sobre o Sistema Reprodutor	155
Anexo X - Resultados Gerais do PNCR para o Triénio 2006-2008	156
Anexo XI - Resultados do PNCR de 2006	157
Anexo XII - Resultados do PNCR de 2007	159
Anexo XIII - Resultados do PNCR de 2008	161

Índice de Figuras

Figura 4.1. Resultados gerais para as amostras referentes ao PNCR de 2006.	78
Figura 4.2. Resultados gerais para as amostras referentes ao PNCR de 2007.	79
Figura 4.3. Resultados gerais para as amostras referentes ao PNCR de 2008.	79
Figura 4.4. Resultados gerais para as amostras do PNCR, relativos ao triénio 2006-2008.	81
Figura 4.5. Resultados gerais para as amostras colhidas em animais.	82
Figura 4.6. Percentagem de resultados positivos e negativos nas amostras colhidas em animais (matadouro e exploração).	82
Figura 4.7. Resultados gerais para as amostras colhidas em produtos.	84
Figura 4.8. Percentagem de resultados positivos e negativos nas amostras colhidas em produtos.	84
Figura 4.9. Total de análises efectuadas para cada grupo de substâncias, nas amostras colhidas em matadouro.	86
Figura 4.10. Total de análises efectuadas para cada grupo de substâncias, nas amostras colhidas em exploração.	87
Figura 4.11. Total de análises efectuadas para cada grupo de substâncias, nas amostras colhidas em produtos.	92
Figura 4.12. Total de análises efectuadas para cada grupo de animais, nas amostras colhidas em matadouro.	95
Figura 4.13. Total de análises efectuadas para cada grupo de animais, nas amostras colhidas em exploração.	96
Figura 4.14. (A) Contribuição de cada grupo de animais para o total de amostras positivas em matadouro, para o ano de 2006 e (B) Contribuição de cada grupo de animais para o total de amostras positivas em matadouro, para os anos de 2007 e 2008.	98

Figura 4.15. Total de amostras colhidas para os diferentes grupos de produtos.	100
Figura 4.16. Contribuição de cada grupo de produtos para o total de amostras positivas registadas em produtos, para o ano de 2006 (círculo interior), 2007 (círculo intermédio) e 2008 (círculo exterior).	101
Figura 4.17. Amostras colhidas em bovinos, no matadouro, para os diferentes grupos de substâncias.	104
Figura 4.18. Amostras colhidas em bovinos, na exploração, para os diferentes grupos de substâncias.	104
Figura 4.19. Amostras colhidas em ovinos/caprinos, no matadouro, para os diferentes grupos de substâncias.	106
Figura 4.20. Amostras colhidas em ovinos/caprinos, na exploração, para os diferentes grupos de substâncias.	106
Figura 4.21. Amostras colhidas em suínos, no matadouro, para os diferentes grupos de substâncias.	108
Figura 4.22. Amostras colhidas em suínos, na exploração, para os diferentes grupos de substâncias.	108
Figura 4.23. Amostras colhidas em equinos, no matadouro, para os diferentes grupos de substâncias.	110
Figura 4.24. Amostras colhidas em frangos, no matadouro, para os diferentes grupos de substâncias.	111
Figura 4.25. Amostras colhidas em frangos, na exploração, para os diferentes grupos de substâncias.	111
Figura 4.26. Amostras colhidas em perus, no matadouro, para os diferentes grupos de substâncias.	113

Figura 4.27. Amostras colhidas em patos, no matadouro, para os diferentes grupos de substâncias.	114
Figura 4.28. Amostras colhidas em codornizes, no matadouro, para os diferentes grupos de substâncias.	115
Figura 4.29. Amostras colhidas em coelhos, no matadouro, para os diferentes grupos de substâncias.	116
Figura 4.30. Amostras colhidas em caça selvagem, nas montarias/centros de recolha, para os diferentes grupos de substâncias.	117
Figura 4.31. Amostras colhidas em produtos de aquacultura, para os diferentes grupos de substâncias.	124
Figura 4.32. Amostras colhidas em leite de vaca, para os diferentes grupos de substâncias.	125
Figura 4.33. Amostras colhidas em ovos de galinha, para os diferentes grupos de substâncias.	126
Figura 4.34. Amostras colhidas em mel, para os diferentes grupos de substâncias.	127

Índice de Tabelas

Tabela 2.1. Lista de amostras para realização de colheitas do PNCR.	6
Tabela 2.2. Substâncias e grupos de resíduos a pesquisar no âmbito do PNCR.	7
Tabela 2.3. Grupos de resíduos ou substâncias a pesquisar por tipos de animais, alimentos e águas de abeberamento e por tipo de produtos animais de origem primária.	8
Tabela 2.4. Número de animais a controlar anualmente para todos os tipos de resíduos ou substâncias, por categoria de ungulados.	12
Tabela 2.5. Número de amostras a controlar anualmente para todos os tipos de resíduos ou substâncias, por categoria de aves.	13
Tabela 2.6. Número de amostras a controlar anualmente para as carnes de coelho, caça de criação e caça selvagem.	14
Tabela 2.7. Número de amostras a controlar anualmente para as substâncias definidas, em produtos de aquacultura.	15
Tabela 2.8. Número de amostras a controlar anualmente para os diversos tipos de leite.	16
Tabela 2.9. Número de amostras a controlar anualmente para os diversos tipos de ovos.	17
Tabela 2.10. Número de amostras a controlar anualmente para o mel.	17
Tabela 2.11. Critérios que o inspector deve considerar para selecção das amostras.	19
Tabela 2.12. Laboratórios nacionais de referência para pesquisa de resíduos.	22
Tabela 2.13. Laboratórios comunitários de referência para pesquisa dos resíduos de certas substâncias.	23
Tabela 2.14. Teores máximos de certos contaminantes presentes nos géneros alimentícios.	29
Tabela 2.15. Lista das substâncias apresentadas no Anexo IV do Regulamento nº2377/90.	38

Tabela 4.1. Total de amostras positivas (valor absoluto e percentagem) e grupos de substâncias relacionados, em animais, para o matadouro e exploração.	89
Tabela 4.2. Total de amostras positivas (valor absoluto e percentagem) e grupos de substâncias relacionados, em produtos.	94
Tabela 4.3. Total de amostras positivas (valor absoluto e percentagem) e grupos de animais relacionados, para o matadouro e exploração.	97
Taberla 4.4. Total de amostras positivas (valor absoluto e percentagem) e grupos de produtos relacionados.	101
Tabela 4.5. Total de amostras positivas (valor absoluto e percentagem) e grupos de substâncias relacionados, para cada grupo de animais, ao nível do matadouro.	119
Tabela 4.6. Total de amostras positivas (valor absoluto e percentagem) e grupos de substâncias relacionados, para cada grupo de animais, ao nível da exploração.	122
Tabela 4.7. Total de amostras positivas (valor absoluto e percentagem) e grupos de substâncias relacionados, para cada categoria de produtos.	128

1. Introdução

A segurança alimentar, anteriormente negligenciada em detrimento da evolução de outros sectores, constitui, actualmente, uma das principais prioridades da União Europeia, que deve zelar pelo cumprimento dos mais elevados padrões de segurança dos alimentos, por forma a proteger e promover a saúde dos consumidores (CCE, 2000).

A produção e o consumo de alimentos são fundamentais em qualquer sociedade, apresentando consequências económicas, sociais e, frequentemente, ambientais, que devem igualmente ser tomadas em consideração no âmbito da política alimentar. Efectivamente, o estado e a qualidade do ambiente, no respeitante aos ecossistemas, podem afectar diversas fases da cadeia alimentar, pelo que a política ambiental vem desempenhar, pois, um papel indispensável no que diz respeito à garantia da segurança dos alimentos para o consumidor.

A criação de uma Autoridade Alimentar Europeia independente, referência científica em toda a União Europeia, foi apenas o início da abordagem mais coordenada e integrada desta nova política de segurança dos alimentos, ao longo de toda a cadeia alimentar, em todos os sectores alimentares e entre todos os Estados-Membros. Foi, também, associada a uma série de outras acções destinadas a rever e alterar, se necessário, a legislação comunitária, com o objectivo de a tornar mais coerente, completa e actualizada, devido à evolução notável conseguida não apenas nos métodos de produção e processamento dos alimentos, mas também nos controlos necessários para assegurar a observância de normas de segurança aceitáveis (CCE, 2000).

Desta forma, foi possível restaurar a confiança dos consumidores na política de segurança dos alimentos da União Europeia, sendo que os mesmos têm agora a certeza de beneficiar do mesmo nível de protecção em qualquer Estado-Membro, devido às medidas desde então implementadas, onde se inclui a instauração de controlos oficiais adequados a nível nacional e europeu, entre outras.

O Regulamento (CE) nº882/2004, de 29 de Abril, do Parlamento Europeu e do Conselho, referente aos controlos oficiais realizados para assegurar a verificação do cumprimento da legislação relativa aos alimentos para animais e aos géneros alimentícios e das normas relativas à saúde e ao bem-estar dos animais, estabelece, a nível comunitário, um quadro harmonizado de regras gerais para a organização destes controlos. Na observância deste diploma, cada um dos Estados-Membros deve elaborar e executar um Plano Nacional de Controlo Plurianual Integrado (PNCPI), em conformidade com orientações gerais, de modo a alcançar-se uma abordagem global e uniforme a respeito dos controlos oficiais (Regulamento nº882/2004).

Em Portugal, o PNCPI é elaborado pelo Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas (MADRP), em conjunto com o Ministério da Economia, da Inovação e do Desenvolvimento (MEID), envolvendo a colaboração de outras entidades, nomeadamente, do Ministério das Finanças e da Administração Pública (MFAP), através da Direcção Geral das Alfândegas e dos Impostos Especiais sobre o Consumo (DGAIEC) e das Câmaras Municipais. Este plano é constituído por um conjunto de 36 planos de controlo documentais, físicos ou analíticos, tendo como objectivo assegurar que o controlo oficial cobre toda a legislação alimentar e todos os géneros alimentícios, ao longo de toda a cadeia alimentar, definindo os intervenientes e respectivas competências (MADRP, 2008).

Dentro dos planos que compõem o PNCPI, encontra-se o Plano Nacional de Controlo de Resíduos (PNCR), coordenado pela Direcção Geral de Veterinária (DGV), que constitui o sistema de vigilância de determinadas substâncias químicas que podem estar presentes nos alimentos, representando um risco para a saúde dos consumidores. Trata-se de um grupo heterogéneo de compostos, de origem muito diversificada, entre os quais se destacam os medicamentos veterinários, imprescindíveis para a profilaxia ou tratamento de diversas patologias em animais de produção, mas cuja utilização pode levar ao aparecimento de resíduos nos alimentos provenientes dos animais tratados, por uso fraudulento, indiscriminado ou abusivo, e também os contaminantes ambientais, que incluem produtos utilizados para o aumento ou melhoria da qualidade na prática agrícola, como os pesticidas, e, ainda, elementos químicos ou micotoxinas.

O PNCR é, assim, o plano de vigilância da segurança química das carnes e produtos de origem animal produzidos em território nacional, cujo objectivo primordial se prende com o esclarecimento das razões da presença destes resíduos nos alimentos, para que seja possível responsabilizar todos os intervenientes associados a essa mesma cadeia de produção, pela qualidade e segurança dos produtos alimentares de origem animal destinados ao consumo humano (DGV, 2010).

O objectivo da presente dissertação consistiu em fazer uma abordagem geral ao PNCR, nomeadamente no que diz respeito às substâncias pesquisadas, legislação aplicável, entidades envolvidas, níveis, frequência e regras de amostragem, limites ou teores máximos de resíduos, e, ainda, resultados não conformes. Posteriormente, foi efectuada, então, uma análise aos resultados obtidos pelo PNCR para o triénio 2006-2008, onde se pretendeu averiguar não apenas a conformidade dos mesmos com o estipulado na legislação mas também a eficácia do Plano, por forma a avaliar a segurança química das carnes e produtos de origem animal, produzidos em Portugal, e nele abrangidos.

2. Plano Nacional de Controlo de Resíduos

2.1. Considerações Gerais

O Plano Nacional de Controlo de Resíduos (PNCR) cumpre os requisitos definidos pelo Decreto-Lei nº148/99, de 4 de Maio, que estabelece as medidas de controlo relativas às substâncias e aos grupos de resíduos a pesquisar, e pelo Decreto-Lei nº185/05, de 4 de Novembro, posteriormente revogado pelo Decreto-Lei nº146/2009, de 24 de Junho, relativo à proibição de utilização de certas substâncias com efeitos hormonais ou tireostáticos e de substâncias beta-agonistas em produção animal e as condições de aplicação de algumas dessas substâncias para fins terapêuticos e zootécnicos (DGV, 2008).

Os objectivos primordiais do PNCR consistem em (Decreto-Lei nº148/99):

- detectar a administração ilegal de substâncias ou produtos proibidos e a administração abusiva de substâncias ou produtos autorizados, estipulados no Decreto-Lei nº146/09, de 24 de Junho;
- confrontar os resíduos de medicamentos veterinários nos alimentos de origem animal com os limites máximos de resíduos fixados nos Anexos I e III do Regulamento nº2377/90 do Conselho, de 26 de Junho (revogado pelo Regulamento nº37/2010);
- controlar a concentração de certos contaminantes presentes nos géneros alimentícios, como os contaminantes ambientais e as micotoxinas, de acordo com os teores máximos estipulados no Regulamento nº1881/2006 da Comissão, de 19 de Dezembro, e também os pesticidas, que apresentam teores máximos fixados na Portaria nº188/97, de 18 de Março (revogada pelos Decretos-Lei nº51/2004 e nº39/2009 e pelo Regulamento nº396/2005);
- avaliar e esclarecer os motivos da presença de resíduos nos géneros alimentícios de origem animal.

A Direcção Geral de Veterinária (DGV) é a responsável pela coordenação da realização do PNCR, tendo como principais funções a elaboração do mesmo, organização das actividades dos serviços centrais e regionais (envolvidos na vigilância dos diferentes resíduos), recolha de todas as informações imprescindíveis à avaliação dos meios usados e resultados obtidos e transmissão anual à Comissão da União Europeia dos dados anteriormente referidos, bem como a especificação do plano com as medidas nacionais a aplicar ou eventuais actualizações e/ou alterações do mesmo, devendo tornar público o resultado da sua execução (Decreto-Lei nº148/99).

O plano inicial deve atender a situações exclusivas do território nacional, especificando a legislação relativa às substâncias analisadas e aos limites de resíduos permitidos, infra-estrutura dos serviços, lista dos laboratórios aprovados, assim como das substâncias a pesquisar, métodos de análise, regras para interpretação dos resultados, número de colheitas a efectuar e respectivas normas, e ainda as medidas previstas aquando da confirmação da presença de resíduos (Decreto-Lei nº148/99).

Para tal, é necessário assegurar que todas as explorações que coloquem animais de produção no mercado e qualquer pessoa, singular ou colectiva, que comercialize esses animais, sejam obrigadas à realização de um registo prévio e ao cumprimento da legislação comunitária e nacional aplicável. Para além disso, os proprietários ou responsáveis por estabelecimentos de primeira transformação de produtos primários de origem animal, devem certificar-se que os animais que recebem provêm de um produtor capaz de garantir o respeito pelos intervalos de segurança, e que os animais ou produtos introduzidos no estabelecimento não apresentam resíduos de substâncias não autorizadas ou valores superiores aos limites máximos permitidos (Decreto-Lei nº148/99).

É importante realçar, ainda, o papel do médico veterinário, não apenas no acompanhamento da exploração pela qual é responsável, o que implica uma correcta aplicação da legislação e a manutenção de um registo arquivado na exploração sobre a natureza e a data dos tratamentos efectuados, identificação dos animais tratados e respectivos intervalos de segurança, mas também no que diz respeito às obrigações do médico veterinário oficial de cada matadouro, específicas para suspeitas de tratamento ilegal ou autorizado, mas sem respeito pelos intervalos de segurança (Decreto-Lei nº148/99).

As amostras colhidas no âmbito do PNCR, pela DGV ou pelas Direcções Regionais de Agricultura (DRA), caso ocorra delegação de competências pela primeira entidade, são efectuadas nos animais e produtos apresentados na Tabela 2.1. Por amostra oficial entende-se aquela que é “colhida pela autoridade competente e que ostenta a indicação da espécie, natureza, quantidade e método de colheita”, assim como “a identificação do sexo e da origem do animal ou do produto animal” (Decreto-Lei nº148/99; DGV, 2008).

Tabela 2.1. Lista de amostras para realização de colheitas do PNCR.

Matadouro	Exploração
Animais de Talho	Bovinos
Bovinos	Suínos
Suínos	Ovinos
Ovinos	Caprinos
Caprinos	Frangos
Equinos	Perus
Aves	Patos
Frangos	Coelhos
Perus	Produtos de Aquacultura
Patos	Ovos
Coelhos	Leite
Caça de Criação (Codornizes)	Mel
Caça Selvagem (Javalis e Veados) ¹	
¹ A colheita é feita em Montarias/Centros de Recolha.	
Fonte: Adaptado de DGV (2008)	

Os resíduos a pesquisar consistem em “resíduos de substâncias com uma acção farmacológica, dos seus produtos de transformação ou de outras substâncias que se transmitam aos produtos animais e que possam ser prejudiciais para a saúde humana” (Decreto-Lei nº148/99).

A Tabela 2.2 apresenta a listagem completa das substâncias e grupos de resíduos sobre os quais incide o PNCR e a Tabela 2.3 especifica essa mesma pesquisa por tipo de animal, de acordo com o estipulado no Decreto-Lei nº148/99. Na prática, o PNCR é alterado anualmente de acordo com a avaliação de risco necessária para efectuar a escolha das substâncias a pesquisar e atendendo, também, aos resultados não conformes dos anos anteriores em Portugal e em toda a União Europeia (DGV, 2010).

Tabela 2.2. Substâncias e grupos de resíduos a pesquisar no âmbito do PNCR.

Grupos de Resíduos	Substâncias a Pesquisar
Grupo A	1. Estilbenos, derivados dos estilbenos, seus sais e ésteres.
Substâncias com efeito e substâncias não autorizadas	2. Agentes antitiroídianos.
	3. Esteróides.
	4. Lactonas do ácido resorcíclico (incluindo o zeranol).
	5. Beta-agonistas.
	6. Substâncias constantes do Anexo IV do Regulamento nº2377/90.
Grupo B	1. Substâncias antibacterianas, incluindo sulfamidas e quinolonas.
Medicamentos veterinários e contaminantes	2. Outros medicamentos veterinários:
	a) Anti-helmínticos;
	b) Anti-coccídeos, incluindo os nitroimidazóis;
	c) Carbamatos e piretróides;
	d) Tranquilizantes;
	e) Anti-inflamatórios não esteróides (AINEs);
	f) Outras substâncias que exerçam actividade farmacológica (corticosteróides).
	3. Outras substâncias e contaminantes ambientais:
	a) Compostos organoclorados, incluindo os Bifenilos Policlorados (PCBs);
	b) Compostos organofosforados;
	c) Elementos químicos;
	d) Micotoxinas;
	e) Corantes;
	f) Outros.
Fonte: Adaptado de Decreto-Lei nº148/99 (Anexo I)	

Tabela 2.3. Grupos de resíduos ou substâncias a pesquisar por tipos de animais, alimentos e águas de abeberamento e por tipo de produtos animais de origem primária.

Tipos de animais. Produtos animais. Grupos de substâncias.	Bovinos, ovinos, caprinos, suínos e equinos	Aves de capoeira	Animais de aquacultura	Leite	Ovos	Carne de coelho e carne de caça de criação, caça selvagem ¹		Mel
						de caça	de criação,	
A1	x	x	x	-	-	x		-
2	x	x	-	-	-	x		-
3	x	x	x	-	-	x		-
4	x	x	-	-	-	x		-
5	x	x	-	-	-	x		-
6	x	x	x	x	x	x		-
B1	x	x	x	x	x	x		x
B2 a	x	x	x	x	-	x		-
b	x	x	-	-	x	x		-
c	x	x	-	-	-	x		x
d	x	-	-	-	-	-		-
e	x	x	-	x	-	x		-
f	-	-	-	-	-	-		-
B3 a	x	x	x	x	x	x		x
b	x	-	-	x	-	-		x
c	x	x	x	x	-	x		x
d	x	x	x	x	-	-		-
e	-	-	x	-	-	-		-
f	-	-	-	-	-	-		-

¹ A caça selvagem só é analisada do ponto de vista dos elementos químicos.

Fonte: Adaptado de Decreto-Lei nº148/99 (Anexo II)

2.2. Amostragem

O PNCR, como referido anteriormente, pretende analisar e evidenciar as razões subjacentes à presença de resíduos em produtos alimentares de origem animal, devendo, para tal, incidir a sua pesquisa não apenas nos animais vivos, respectivos excrementos, líquidos biológicos, águas de abeberamento e em todos os locais em que são criados ou mantidos, mas também nos seus tecidos e produtos primários, tais como a carne, o leite, os ovos e o mel. Assim sendo, esta pesquisa deve ser efectuada ao nível das explorações pecuárias, matadouros (no caso da caça selvagem, em montarias e centros de recolha), estabelecimentos de transformação de peixe, indústrias de lacticínios, centros de recolha e embalagens de ovos e unidades de produção de mel, respeitando as regras, níveis e frequências de amostragem previstas na legislação, pelos Anexos IV e V do Decreto-Lei nº148/99. Actualmente, as colheitas são realizadas pelos técnicos da DGV e, maioritariamente, da Autoridade de Segurança Alimentar e Económica (ASAE), respeitando a seguinte divisão (DGV, 2010):

- DGV - nos matadouros (equídeos) e nas aquaculturas;
- ASAE - nos matadouros, lotas e explorações de animais das espécies que se destinam à produção de alimentos, estabelecimentos de desmancha e tratamento de caça, nas explorações leiteiras, nos apiários e nos centros de classificação de ovos.

Independentemente do local de colheita de amostras oficiais, o controlo deve ser efectuada pela autoridade nacional competente sem aviso prévio, de forma a realizar-se uma amostragem imprevista e inesperada, evitando pois momentos fixos e dias da semana específicos que impossibilitem manter o elemento surpresa, sendo que o proprietário, a pessoa habilitada a dispor dos animais ou seu representante devem facilitar as colheitas de amostras para este objectivo (Decreto-Lei nº148/99).

No respeitante às substâncias do Grupo A (Tabela 2.2), é importante direccionar a acção da pesquisa para a detecção da administração ilegal de substâncias proibidas e administração abusiva de substâncias autorizadas, o que implica uma escolha rigorosa das amostras oficiais, obedecendo a critérios mínimos como o sexo, idade, espécie, sistema de engorda, informações disponíveis e todas as provas de má utilização ou abuso de substâncias desse grupo (Decreto-Lei nº148/99).

Para as substâncias do Grupo B (Tabela 2.2), o controlo deve ser efectuado por forma a avaliar a conformidade dos resíduos de medicamentos veterinários com os limites máximos fixados pelo Regulamento nº2377/90, nos Anexos I e III, e dos resíduos de pesticidas com os limites máximos definidos pela Portaria nº188/97, no Anexo I (ambos revogados pelos Regulamentos e Decretos-Lei previamente mencionados), e, ainda, a determinar a concentração dos contaminantes ambientais, abrangidos pelo Regulamento nº1881/2006 (Decreto-Lei nº148/99).

2.2.1. Níveis e Frequência de Amostragem

O Anexo IV do Decreto-Lei nº148/99 define o número mínimo de animais e produtos aos quais devem ser colhidas amostras no âmbito do PNCR, variável em função do número de animais abatidos e da produção nacional relativa a cada ano anterior, sendo que cada uma das amostras pode ser analisada para detecção de uma ou mais substâncias (Decreto-Lei nº148/99; DGV, 2010). Contudo, esta amostragem pode sofrer alterações pela Comissão da União Europeia, a pedido da DGV, por adaptação das exigências referentes ao controlo mínimo, fixadas no referido Anexo, desde que fique inequivocamente determinado que essas modificações vêm aumentar a eficácia geral do Plano e não reduzir, de forma alguma, as possibilidades de identificação dos resíduos ou dos casos de tratamento ilegal com substâncias não autorizadas (Decreto-Lei nº148/99).

A Tabela 2.4 especifica de forma sumariada os níveis e a frequência de amostragem para os ungulados.

Tabela 2.4. Número de animais a controlar anualmente para todos os tipos de resíduos ou substâncias, por categoria de ungulados.

Ungulados	Nº Mínimo de Animais	Amostras por Grupos	Amostras por Subgrupos
Bovinos	≥ 0,4% bovinos	0,25% Grupo A ¹	50% em animais vivos na exploração ²
	abatidos no ano anterior		50% no matadouro
		0,15% Grupo B	30% para substâncias do Subgrupo B1
			30% para substâncias do Subgrupo B2
			10% para substâncias do Subgrupo B3
			O saldo será obtido de acordo com a situação existente
Suínos	≥ 0,05% suínos abatidos	0,02% Grupo A ³	Para as amostras colhidas no matadouro devem efectuar-se,
	no ano anterior		nas explorações, análises complementares de água potável,
			alimentos para animais, fezes ou qualquer outro parâmetro
			adequado (o número mínimo de explorações de criação a
			visitar anualmente deve representar, pelo menos, uma
			exploração por cada 100000 suínos abatidos no ano anterior)
		0,03% Grupo B	≈ à situação dos Bovinos, sendo o saldo atribuído de acordo
			com a situação existente
Ovinos e	≥ 0,05% ovinos e caprinos	0,01% Grupo A ³	
Caprinos	abatidos no ano anterior	0,04% Grupo B	≈ à situação dos Bovinos, sendo o saldo atribuído de acordo
	(idade >3 meses)		com a experiência adquirida
Equinos	O número de amostras deverá ser determinado em função dos problemas detectados		

¹ Cada Subgrupo deve ser verificado anualmente através de um mínimo de 5% do total de amostras a colher para o Grupo A5, sendo o saldo atribuído de acordo com a experiência e as informações disponíveis.

² A título de derrogação, 25% das amostras analisadas para a pesquisa de substâncias do Grupo A5 podem ser obtidas a partir de materiais adequados - alimentos para animais, água de abeberamento, etc.

³ Cada Subgrupo deve ser verificado anualmente através de um mínimo de 5% do número total de amostras a colher para o Grupo A, atribuindo-se o saldo de acordo com a experiência e as informações disponíveis.

Fonte: Adaptado de Decreto-Lei nº148/99 (Anexo IV, Capítulo 1)

Relativamente às aves, é importante esclarecer que uma amostra pode consistir em um ou vários animais, conforme as exigências dos métodos analíticos (Decreto-Lei nº148/99). Desta forma, a Tabela 2.5 apresenta os níveis e a frequência de amostragem a respeitar para estes animais, considerando o número mínimo de amostras ao invés do número mínimo de animais.

Tabela 2.5. Número de amostras a controlar anualmente para todos os tipos de resíduos ou substâncias, por categoria de aves.

Aves	Nº Mínimo de Amostras	Amostras por Grupos	Amostras por Subgrupos
Frangos de Carne,	≥ 1 por 200t da produção anual	50% Grupo A ¹	20% em animais vivos na exploração
Galinhas de Reforma,	(peso morto), com um mínimo de	50% Grupo B	30% para substâncias do Subgrupo B1
Perus e outras Aves	100 amostras para cada grupo		30% para substâncias do Subgrupo B2
de Capoeira	de substâncias se a produção		10% para substâncias do Subgrupo B3
	anual da categoria de aves		O saldo será obtido de acordo com a
	considerada for superior a 5000t		situação existente

¹ Cada Subgrupo deve ser verificado anualmente através de um mínimo de 5% do total de amostras a colher para o Grupo A, sendo o saldo atribuído de acordo com a experiência e as informações disponíveis.

Fonte: Adaptado de Decreto-Lei nº148/99 (Anexo IV, Capítulo 2)

Nas colheitas realizadas em carne de coelho, cada amostra deverá constar de um ou mais animais do mesmo produtor, de acordo com os requisitos dos métodos analíticos. Esta recolha deve ser feita ao nível da exploração ou nos matadouros aprovados, podendo ainda incluir amostras suplementares de água de abeberamento e de alimentos para animais, nas explorações, para pesquisa de substâncias ilegais. Para a caça de criação, a recolha das amostras, de dimensão determinada em função das necessidades dos métodos analíticos, deverá ser realizada de modo a relacionar-se os animais ou a carne com a exploração de origem. Também nesta amostragem é permitida a recolha de amostras adicionais de água de abeberamento e de alimentos para animais, nas explorações, para detecção de substâncias ilegais (Decreto-Lei nº148/99).

Relativamente à caça selvagem, as amostras têm de ser recolhidas no estabelecimento de preparação ou no local de caça, com dimensão estipulada de acordo com as exigências dos métodos analíticos, e sendo possível manter a relação entre as carcaças e a região em que o animal foi capturado (Decreto-Lei nº148/99). A Tabela 2.6 define, então, os principais parâmetros a respeitar, relativos aos níveis e à frequência de amostragem para as carnes de coelho, caça de criação e caça selvagem.

Tabela 2.6. Número de amostras a controlar anualmente para as carnes de coelho, caça de criação e caça selvagem.

Origem da Carne	Nº Mínimo de Amostras	Amostras por Grupos	Amostras por Subgrupos
Coelho	10 por 300t da produção anual (peso morto) para as primeiras 3000t de produção + 1 por cada 300t adicionais	30% Grupo A	70% para substâncias do Subgrupo A6
			30% para substâncias de outros Subgrupos do
			Grupo A
		70% Grupo B	30% para substâncias do Subgrupo B1
			30% para substâncias do Subgrupo B2
			10% para substâncias do Subgrupo B3
			As pesquisas a efectuar nas restantes amostras
			serão decididas em função da situação existente
Caça de Criação	100	20% Grupo A	Maioria para substâncias dos Subgrupos A5 e A6
		70% Grupo B	30% para substâncias do Subgrupo B1
			30% para substâncias do Subgrupo B2a e B2b
			10% para substâncias do Subgrupo B2c e B2e
			30% para substâncias do Subgrupo B3
			As pesquisas a efectuar nas restantes amostras (10%) serão decididas de
			acordo com a experiência
		Caça Selvagem	100
químicos			
Fonte: Adaptado de Decreto-Lei nº148/99 (Anexo IV, Capítulo 6)			

No caso concreto dos produtos de aquacultura, mais especificamente para os peixes de viveiro, há que atender ao facto de uma amostra poder incluir um ou vários peixes, dependendo da dimensão do peixe em questão e conforme os requisitos do método analítico considerado, dando cumprimento aos níveis e frequência de amostragem representados na Tabela 2.7, para analisar as substâncias escolhidas de acordo com a sua utilização prevista (Decreto-Lei nº148/99).

Tabela 2.7. Número de amostras a controlar anualmente para as substâncias definidas, em produtos de aquacultura.

Produtos de Aquacultura	Nº Mínimo de Amostras	Amostras por Grupos	Local de Colheita
Peixes de Viveiro	≥ 1 por 100t da produção anual	<p>1/3 Grupo A</p> <p>2/3 Grupo B</p>	<p>Todas as amostras devem ser colhidas num viveiro, em peixes em todas as fases da criação, incluindo peixes prontos a ser colocados no mercado para consumo¹</p> <p>Preferencialmente no viveiro (peixes prontos a ser colocados no mercado para consumo), a partir de um mínimo de 10% dos locais de produção registados, ou então no estabelecimento de transformação ou a nível da venda por grosso (no peixe fresco, desde que seja possível determinar o viveiro de origem dos peixes, caso haja resultado positivo)</p>
Outros Produtos de Aquacultura	Sempre que se suspeitar da utilização de produtos veterinários ou químicos noutras espécies ou produtos de aquacultura, ou da contaminação do ambiente, esses mesmos devem ser incluídos no plano de colheita de amostras proporcionalmente à sua produção (amostras suplementares)		

¹ A colheita de amostras relativa à criação no mar, devido à sua maior dificuldade, pode ser feita nos alimentos dos peixes.

Fonte: Adaptado de Decreto-Lei nº148/99 (Anexo IV, Capítulo 3)

A amostragem do leite de vaca (Tabela 2.8) deve, obrigatoriamente, ser feita de forma a permitir sempre e de modo inequívoco a sua rastreabilidade até à exploração de origem do mesmo, exceptuando casos de substâncias ou resíduos dos Subgrupos B3a, B3b ou B3c (Tabela 2.2). Essa recolha pode ser efectuada no depósito da exploração ou na unidade industrial, anteriormente à descarga da cisterna de transporte do leite, mas as amostras colhidas terão de ser imperiosamente provenientes de leite cru, e com dimensões estabelecidas em função das necessidades dos métodos analíticos (Decreto-Lei nº148/99).

Tabela 2.8. Número de amostras a controlar anualmente para os diversos tipos de leite.

Tipos de Leite	Nº Mínimo de Amostras	Amostras por Grupos e Subgrupos
Leite de Vaca	1 por 15000t da produção anual (300 amostras, no mínimo)	70% para resíduos de medicamentos veterinários, sendo que cada amostra deve ser obrigatoriamente pesquisada para, pelo menos, quatro compostos diferentes de, pelo menos, três dos Subgrupos A6, B1, B2a e B2e 15% para substâncias do Subgrupo B3 15% das pesquisas serão decididas em função da situação existente
Leite de Ovelha, Cabra e Égua	O número de amostras a recolher será estabelecido em função do quantitativo da produção e dos problemas detectados, sendo estas amostras obrigatoriamente incluídas no plano de amostragem adicionadas às amostras de leite de vaca colhidas	
Fonte: Adaptado de Decreto-Lei nº148/99 (Anexo IV, Capítulo 4)		

No que diz respeito aos ovos, mais concretamente aos de galinha, os requisitos das amostras oficiais exigem que a recolha seja sempre realizada na exploração ou no centro de classificação e acondicionamento, este último constituindo a fracção mais elevada dos ovos destinados ao consumo humano, e de forma a garantir-se o princípio da rastreabilidade. A dimensão das amostras deverá ser de, pelo menos, 12 ovos em função dos métodos analíticos, com respeito pela repartição da amostragem mostrada na Tabela 2.9 (Decreto-Lei nº148/99).

Tabela 2.9. Número de amostras a controlar anualmente para os diversos tipos de ovos.

Tipos de Ovos	Nº Mínimo de Amostras	Local de Colheita	Amostras por Grupos e Subgrupos
Ovos de Galinha	1 por 1000t da produção anual (200 amostras, no mínimo) ¹	30% (no mínimo) em centros de classificação e acondicionamento	70% quanto à presença de, pelo menos, um composto em cada um dos Subgrupos A6, B1 e B2b 30% serão decididas em função da situação existente, mas terão que incluir obrigatoriamente algumas análises de substâncias do Subgrupo B3a
Ovos de Outras Espécies de Aves Domésticas	O número de amostras a recolher será estabelecido em função do quantitativo da produção e dos problemas detectados, sendo obrigatoriamente incluídas no plano de amostragem adicionadas às amostras de ovos de galinha		

¹ A repartição das amostras pode ser decidida em função da estrutura do sector em causa, no que se refere ao nível de integração do mesmo.

Fonte: Adaptado de Decreto-Lei nº148/99 (Anexo IV, Capítulo 5)

A amostragem do mel, caracterizada na Tabela 2.10, pode ser cumprida em qualquer ponto da cadeia de produção, desde que se mantenha, também, para estas amostras de dimensão estabelecida em função das necessidades dos métodos analíticos, o princípio da rastreabilidade no que diz respeito ao produtor de origem do mesmo (Decreto-Lei nº148/99).

Tabela 2.10. Número de amostras a controlar anualmente para o mel.

Género Alimentício	Nº Mínimo de Amostras	Amostras por Subgrupos
Mel	10 por 300t da produção anual para as primeiras 3000t de tonelada + 1 por cada 300t adicionais	50% para substâncias dos Subgrupos B1 e B2c 40% para substâncias dos Subgrupos B3a, B3b e B3c As pesquisas a efectuar nas restantes amostras (10%) serão decididas de acordo com a experiência, podendo ser dada atenção especial às micotoxinas

Fonte: Adaptado de Decreto-Lei nº148/99 (Anexo IV, Capítulo 7)

2.2.2. Regras de Amostragem

A correcta amostragem do PNCR, de acordo com as disposições anteriormente referidas, implica o cumprimento rigoroso de uma série de requisitos, no que diz respeito aos inspectores, laboratórios aprovados, colheita de amostras, elaboração dos relatórios, transporte e conservação das amostras, entre outros (Decreto-Lei nº148/99).

As amostras oficiais a colher podem ser de diferentes tipos, nomeadamente, amostra-alvo, amostra suspeita e, ainda, amostra aleatória. A primeira representa a amostra que é colhida por aplicação da estratégia de amostragem relativa ao plano de vigilância dos resíduos. A amostra suspeita é aquela que vai ser colhida por obtenção de resultados positivos em amostras-alvo, na sequência de controlos por sondagem (efectuados na fase de fabrico, movimentação, transporte, armazenagem, distribuição, venda ou compra das substâncias do Grupo A, ou então na fase da cadeia de produção e da distribuição dos alimentos para animais, ou ainda, ao longo de toda a cadeia de criação dos animais e de produtos primários de origem animal abrangidos pelo PNCR) ou através de procedimentos do médico veterinário oficial de qualquer matadouro, aquando de alguma suspeição. Por último, a amostra aleatória consiste na que é recolhida com base em critérios estatísticos de modo a obter-se uma informação representativa (Decreto-Lei nº148/99).

Como já referido anteriormente, esta recolha deve decorrer sem aviso prévio e, no caso das explorações pecuárias, as amostras deverão ser escolhidas de acordo com o conhecimento do local, tipo de sistema de engorda, raça ou sexo do animal, em intervalos variáveis ao longo de todo o ano, já que algumas substâncias apenas são administradas em alturas específicas. A selecção das amostras deverá, ainda, atender a outras informações disponíveis, como a utilização de substâncias desconhecidas ou o aparecimento de doenças súbitas em certas regiões, entre outras (Decreto-Lei nº148/99).

A colheita, registo e preparação destas amostras, bem como a organização das condições adequadas do seu transporte e conservação, deverá ser realizada por inspectores oficiais, designados pela autoridade competente, nomeadamente a DGV ou as respectivas DRA. Estas condições incluem o correcto acondicionamento das amostras, adequado a cada combinação analito/matriz, referente a caixas de transporte, temperatura e prazo de entrega no laboratório responsável, com possível aposição de selo oficial, para permitir identificar a sua origem e garantir a sua integridade, sem possibilidade de substituições, contaminações cruzadas ou degradação. Sempre que ocorrer uma não conformidade, o laboratório informará de imediato a autoridade competente (Decreto-Lei nº148/99).

Nas recolhas efectuadas ao nível dos estabelecimentos de primeira transformação, o inspector terá de determinar quais as carcaças e/ou os produtos animais que serão alvo da colheita, evitando a reprodução de amostras provenientes do mesmo produtor, e nas explorações pecuárias deverá realizar uma avaliação da totalidade dos efectivos por forma a seleccionar os que serão objecto dessa mesma colheita. A Tabela 2.11 apresenta os critérios que deverão ser ponderados para ambas as apreciações (Decreto-Lei nº148/99).

Tabela 2.11. Critérios que o inspector deve considerar para selecção das amostras.

Explorações Pecuárias	Estabelecimentos de Primeira Transformação
Características sexuais secundárias	Sexo, idade, espécie e sistema de criação
Alterações comportamentais	Informações disponíveis sobre o produtor
Existência de indícios do uso de substâncias farmacologicamente activas	Existência de indícios do uso de substâncias farmacologicamente activas
Nível de desenvolvimento semelhante num grupo de animais de raça/categoria diferentes	Práticas tradicionais de aplicação de certas substâncias farmacologicamente activas, relativas ao sistema de produção
Existência de animais bem constituídos mas com pouca gordura	em causa
Fonte: Adaptado de Decreto-Lei nº148/99 (Anexo V)	

A quantidade mínima das amostras (de músculo, fígado, urina, gordura, plasma, tiróide, leite, ovos e mel, entre outros) deverá ser suficiente para permitir a realização completa de todos os procedimentos analíticos, necessários à despistagem e confirmação dos resultados, sendo que cada amostra será dividida em, pelo menos, duas subamostras equivalentes, no ponto de colheita ou laboratório, excepto se tal não for tecnicamente possível ou exigido pela legislação nacional (Decreto-Lei nº148/99; DGV, 2010). Todas as colheitas efectuadas implicam a realização de um relatório, por parte do inspector oficial destacado, cujo número de cópias é determinado em função dos procedimentos específicos de cada recolha. O original e respectivas cópias terão de ser assinados pelo referido inspector, sendo que o primeiro deverá ficar na sua posse ou na da autoridade competente, e de forma a impossibilitar o acesso de pessoas não autorizadas ao mesmo. O relatório deve conter, pelo menos, os seguintes elementos (Decreto-Lei nº148/99):

- endereço da autoridade competente;
- nome do inspector ou o código de identificação;
- número de código oficial da amostra;
- data da colheita das amostras;
- nome e endereço do proprietário ou da pessoa responsável pelos animais ou pelos produtos de origem animal;
- nome e endereço da exploração de origem dos animais (para colheitas na exploração);
- número de registo ou do controlo veterinário do estabelecimento/exploração;
- identificação dos animais ou dos produtos;
- espécie animal;
- natureza ou matriz das amostras;
- medicamentos administrados nas quatro semanas anteriores à colheita das amostras (para colheitas na exploração);
- substância ou os grupos de substâncias a submeter a pesquisa analítica;
- outras observações.

O relatório que acompanha as amostras com destino ao laboratório, e onde são especificadas as análises requisitadas, deverá incluir, pelo menos, as seguintes informações (Decreto-Lei nº148/99):

- endereço da autoridade competente;
- nome do inspector ou o código de identificação;
- número de código oficial da amostra;
- data da colheita das amostras;
- espécie animal;
- natureza ou matriz das amostras;
- substância ou os grupos de substâncias a submeter a pesquisa analítica;
- outras observações.

A análise das amostras recolhidas tem de ser feita, obrigatoriamente, por laboratórios aprovados pela DGV, para a pesquisa oficial de resíduos, devendo os mesmos participar regularmente em programas reconhecidos ou organizados pelos laboratórios de referência nacionais ou comunitários, por forma a comprovar a sua competência (Decreto-Lei nº148/99).

No âmbito do PNCR, os laboratórios nacionais de referência (Tabela 2.12) têm como principais funções a coordenação das actividades dos laboratórios nacionais de rotina, particularmente no respeitante às normas e métodos de análise para cada resíduo ou grupo de resíduos em estudo, auxiliar na organização do plano de vigilância, programar a realização periódica de testes comparativos para os resíduos e assegurar o cumprimento dos limites estabelecidos e a divulgação das informações provenientes dos laboratórios comunitários de referência (Decreto-Lei nº148/99).

Tabela 2.12. Laboratórios nacionais de referência para pesquisa de resíduos.

Laboratório
Laboratório Nacional de Investigação Veterinária (INRB/LNIV)
Laboratório do Instituto de Investigação das Pescas e do Mar (INRB/IPIMAR)
Laboratório de Análises Tecnológicas e de Controlo (LATC/ASAE)
Fonte: Adaptado de DGV (2010)

Relativamente às principais funções dos laboratórios comunitários de referência (Tabela 2.13) são de destacar a promoção e coordenação do estudo de novos métodos de análise, auxiliar no estabelecimento de um sistema apropriado de segurança da qualidade para os laboratórios nacionais de referência, fornecendo-lhes, também, informações sobre os métodos de análise reconhecidos, ensaios comparativos e respectivos resultados e pareceres técnicos, aprovar os métodos validados como métodos de referência, identificar e quantificar os resíduos quando o resultado de uma análise der lugar a contestação entre Estados-Membros, organizar cursos de formação e de aperfeiçoamento abertos aos peritos de laboratórios nacionais e elaborar e enviar à Comissão um relatório anual de actividades, entre outras. Cada laboratório comunitário de referência deve satisfazer uma série de requisitos mínimos, que incluem dispor de pessoal qualificado, equipamento e substâncias necessárias à realização das análises, entre outros, definidos pela legislação, de forma a poder efectuar as actividades previamente mencionadas (Decreto-Lei nº148/99).

Tabela 2.13. Laboratórios comunitários de referência para pesquisa dos resíduos de certas substâncias.

Resíduos ¹	Laboratório
Subgrupos A1, A2, A3, A4, B2d e B3d	Rijksinstituut voor de Volksgezondheid en Milieuhygiene (RIVM) A, van Leeuwenhoeklaan, 9 NL 3720 BA Bilthoven (Holanda)
Subgrupos B1 e B3e, Carbadox e Olaquinox	Laboratoires des médicaments vétérinaires (CNEVA-LMV), La Haute Marché, Javene F - 35133 Fougères (França)
Subgrupos A5 e B2a, B2b e B2e	Bundesinstitut für Gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinarmedizin (BGW), Diedersdorfer Weg, 1 D - 12277 Berlin (Alemanha)
Subgrupos B2c, B3a, B3b e B3c	Istituto Superiore di Sanità Viale Regina Elena, 299 I - 00161 Roma (Itália)
¹ As substâncias dos Subgrupos A6, B2f e B3f são atribuídas aos laboratórios comunitários de referência designados de acordo com a sua acção farmacológica.	
Fonte: Adaptado de Decreto-Lei nº148/99 (Anexo VI, Capítulo 1)	

2.3. Limite Máximo de Resíduos

Tendo em conta que a administração de medicamentos veterinários a animais de produção pode promover a presença de resíduos nos géneros alimentícios provenientes de animais tratados e que, cada vez mais, dado o progresso científico e técnico, é possível a determinação de quantidades mais baixas desses mesmos resíduos, torna-se imperiosa a estipulação de limites máximos para os resíduos das substâncias farmacologicamente activas, de acordo com os princípios de controlo de segurança, ao nível comunitário, de modo a facilitar, também, a comercialização de géneros alimentícios de origem animal (Regulamento nº2377/90).

Assim sendo, os Regulamentos nº2377/90 do Conselho, de 26 de Junho e o nº470/2009 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 6 de Maio, que o veio revogar, prevêm um processo comunitário para o estabelecimento de Limites Máximos de Resíduos (LMRs), considerando que cada um constitui a “concentração máxima de resíduos resultante da utilização de um medicamento veterinário (expresso em mg/Kg ou µg/Kg de peso fresco) que a Comunidade pode aceitar como legalmente autorizada ou que é reconhecida como aceitável à superfície ou no interior de um alimento”.

Este limite está relacionado não apenas com o tipo e quantidade de resíduos considerados inócuos para a saúde humana, ou seja, que não apresentam qualquer risco de toxicidade, nas condições expressas pela Dose Diária Admissível (ADI) ou com base numa ADI provisória associada a um factor de segurança adicional, mas também com aspectos de tecnologia alimentar e outros riscos relevantes para a saúde pública. O estabelecimento de um LMR implica, ainda, a consideração dos resíduos presentes nos alimentos de origem vegetal e/ou no ambiente, podendo ser reduzido para ser conciliável com uma boa prática de aplicação de medicamentos veterinários, sempre que existam métodos práticos de análise (Regulamento nº2377/90).

Torna-se relevante referir que os princípios activos de origem biológica cujo propósito é produzir uma imunidade activa ou passiva, ou diagnosticar um estado de imunidade, usados em medicamentos imunológicos veterinários, não são aplicáveis aos Regulamentos referidos.

Qualquer substância farmacologicamente activa, destinada a ser utilizada na União Europeia em animais produtores de géneros alimentícios, está sujeita a um parecer da Agência Europeia do Medicamento (EMA) sobre o LMR formulado pelo Comité de Avaliação de Medicamentos Veterinários (CVMP). O CVMP fica, assim, encarregue de avaliar cientificamente as substâncias, resíduos e riscos associados e propor recomendações de gestão dos riscos, entre as quais, o estabelecimento de LMRs na União Europeia, para as espécies animais nas quais os compostos serão utilizados e, também, para os tecidos edíveis com eles relacionados, como por exemplo, leite, gordura e/ou músculo, entre outros. A Comissão irá, então, apresentar a informação, em forma de esboço de regulamento, ao Comité Permanente dos Medicamentos Veterinários, para que este possa votar na questão. Se aceites, os LMRs são posteriormente adoptados por um Regulamento do Conselho, e tornados lei, após publicação no Jornal Oficial das Comunidades Europeias, sendo imediatamente obrigatórios para todos os Estados-Membros (Regulamento nº2377/90; McEvoy, 2002).

Todas as novas substâncias farmacologicamente activas intencionadas para uso em animais de produção devem possuir LMRs estabelecidos previamente ao licenciamento, exceptuando os casos em que se considera que, à luz dos dados disponíveis, não há necessidade de estabelecimento deste valor, sendo que os produtos licenciados já existentes devem ser sujeitos a avaliações constantes. De acordo com o Regulamento nº2377/90, as substâncias activas eram classificadas segundo quatro categorias:

- Anexo I - Lista das substâncias farmacologicamente activas para as quais foram fixados limites máximos de resíduos (tendo em conta a existência de dados suficientes para assegurar a segurança do consumidor face à utilização dos compostos);
- Anexo II - Lista das substâncias não submetidas a um limite máximo de resíduos (por se considerar que não existe necessidade do estabelecimento de LMRs para estas substâncias devido aos dados disponíveis);

- Anexo III - Lista das substâncias farmacologicamente activas utilizadas em medicamentos veterinários para as quais foram fixados limites máximos provisórios (a informação disponível é insuficiente, e existe uma data limite, que não poderá exceder 5 anos, até à qual deverão ser conseguidos mais dados, mas que pode, excepcionalmente, ser prolongada por um período de 2 anos, sempre que se verifique que esse prolongamento permite a conclusão dos estudos científicos em curso);
- Anexo IV - Lista das substâncias farmacologicamente activas para as quais não pode ser fixado qualquer limite máximo (os LMRs não podem ser estabelecidos devido aos riscos inaceitáveis para a saúde humana, ficando proibida a administração das substâncias enumeradas neste Anexo, em toda a Comunidade).

Por motivos de simplificação, no Regulamento nº37/2010 da Comissão, de 22 de Dezembro de 2009, actualmente em vigor, as substâncias farmacologicamente activas e respectiva classificação no que respeita ao LMR foram integradas num único Anexo em dois quadros, um deles contendo as substâncias permitidas e que anteriormente se encontravam listadas nos Anexos I, II e III do Regulamento nº2377/90, e outro com as substâncias proibidas constantes no Anexo IV do referido Regulamento. No Anexo do Regulamento nº37/2010 estão igualmente incluídas as condições de restrição para utilização ou aplicação de uma substância farmacologicamente activa, usada em animais produtores de géneros alimentícios, assim como a sua classificação terapêutica.

Os Anexos I a IX da presente dissertação incluem, a título de exemplo, os LMRs estabelecidos para algumas substâncias utilizadas na prática veterinária, representando os principais grupos de compostos administrados a animais de produção, sendo que foram adaptados do Regulamento nº2377/90, por se tratar daquele que estava em vigor aquando da realização do PNCR relativo ao triénio 2006-2008.

2.4. Teores Máximos de Contaminantes

Entende-se por contaminante “qualquer substância que não seja intencionalmente adicionada a um género alimentício mas que nele esteja presente como resíduo da produção (incluindo os tratamentos aplicados às culturas e ao gado e na prática da medicina veterinária), fabrico, processamento, preparação, tratamento, acondicionamento, embalagem, transporte ou armazenagem do referido alimento ou em resultado de contaminação ambiental”, sendo que “as matérias estranhas como, por exemplo, fragmentos de insectos, pêlos de animais e outras matérias não estão abrangidas por esta definição” (Regulamento nº315/93).

Dessa forma, e no interesse da protecção da saúde pública, particularmente no que diz respeito aos grupos mais sensíveis da população, é fundamental manter o conteúdo de contaminantes a níveis que sejam toxicologicamente aceitáveis, reduzindo-se a sua presença, sempre que possível, através de boas práticas agrícolas, de pesca ou de produção. As disparidades entre as legislações dos Estados-Membros referentes a alguns contaminantes, levaram à implementação de medidas comunitárias para salvaguardar a coerência do mercado. Estas medidas encontram-se, pois, definidas no Regulamento nº1881/2006, que fixa os teores máximos de determinados contaminantes, como as micotoxinas (aflatoxinas, ocratoxina A, patulina e toxinas do *Fusarium*), elementos químicos (chumbo, cádmio e mercúrio) e Bifenilos Policlorados (sob a forma de equivalentes de dioxinas), entre outros, proibindo a colocação no mercado de géneros alimentícios que apresentem teores mais elevados que os especificados no Anexo do referido Regulamento. Os limites máximos estipulados são relativos à parte edível dos produtos alimentares, aplicando-se também aos géneros alimentícios compostos ou transformados, secos ou diluídos, sendo necessária, por vezes, a utilização de um factor de concentração ou de diluição, ou ponderação das proporções relativas dos ingredientes no produto composto (Regulamento nº1881/2006).

No caso de contaminantes considerados cancerígenos genotóxicos, para os quais não podem ser fixadas doses seguras, devem ser definidos teores máximos ao nível mais baixo que as boas práticas de fabrico ou agrícolas possam permitir (ALARA). O Regulamento prevê, ainda, a redução dos teores máximos de contaminantes para lactentes e crianças jovens, através de uma selecção rigorosa das matérias-primas utilizadas na produção de alimentos para estes grupos, sendo que os Estados-Membros podem adoptar medidas ainda mais rigorosas se não existir norma comunitária para este tipo de alimentos (Regulamento nº1881/2006).

Para além dos contaminantes listados no referido Regulamento, o PNCR deve verificar também o cumprimento dos teores máximos de pesticidas, que podem estar presentes nos produtos alimentares em consequência das práticas agrícolas, fixados na parte A do Anexo I da Portaria nº188/97, de 18 de Março, revogada posteriormente pelos Decretos-Lei nº51/2004 e nº39/2009, de 10 de Março e 10 de Fevereiro, respectivamente, e pelo Regulamento nº396/2005, de 23 de Fevereiro, do Parlamento Europeu e do Conselho, sendo que por resíduos de pesticidas são considerados “os resíduos, incluindo, substâncias activas, metabolitos e/ou produtos de degradação ou de reacção de substâncias activas utilizadas actualmente ou anteriormente em produtos fitofarmacêuticos, presentes no interior ou à superfície dos produtos alimentares, incluindo, nomeadamente, os que possam surgir como resultado de uma utilização fitossanitária, em medicamentos veterinários ou como biocidas” (Decreto-Lei nº148/99; Regulamento nº396/2005).

Na Tabela 2.14 encontram-se exemplos de teores máximos estabelecidos para alguns contaminantes alimentares, abrangidos pelo Regulamento nº1881/2006 e também pelo Decreto-Lei nº51/2004, e que podem ser encontrados em géneros alimentícios de origem animal.

Tabela 2.14. Teores máximos de certos contaminantes presentes nos géneros alimentícios.

Contaminantes	Géneros Alimentícios	Teores Máximos
Micotoxinas		
Aflatoxinas M ₁	Leite cru, leite tratado termicamente e leite para o fabrico de produtos lácteos	0,050µg/Kg
Metais		
Chumbo	Miudezas de bovino, ovino, suíno e aves de capoeira	0,50mg/Kg de peso fresco
Cádmio	Carne de cavalo, com excepção de miudezas	0,20mg/Kg de peso fresco
Mercúrio	Parte comestível de tamboril (<i>Lophius species</i>) ¹	1,0mg/Kg de peso fresco
PCBs ²	Ovos de galinha e ovoprodutos	6,0pg/g de gordura ³
Pesticidas		
Aldrina	Ovos frescos sem casca	0,02mg/Kg
Clordano ⁴	Carnes e miudezas comestíveis de bovinos (matéria gorda)	0,05mg/Kg
Permetrina ⁵	Leite de vaca cru	0,05mg/Kg

¹ Quando o peixe se destina a ser consumido inteiro, o teor máximo aplica-se ao peixe inteiro.

² Somatório de dioxinas e de PCBs sob a forma de dioxina.

³ O teor máximo não se aplica aos alimentos que contenham <1% de gordura.

⁴ Soma dos isómeros cis e trans e do oxiclordano, expressos em clordano.

⁵ Soma dos isómeros.

Fonte: Adaptado de Regulamento nº1881/2006 (Anexo) e Decreto-Lei nº51/2004 (Anexo II, Parte A)

2.5. Resultados Não Conformes

No decurso do PNCR, quando são detectados resultados analíticos positivos (não conformes), é necessário proceder ao levantamento de todos os elementos fundamentais para a identificação do animal e da exploração de origem ou de proveniência, e ainda as especificações essenciais para a análise e seu resultado (Decreto-Lei nº148/99).

No caso de tratamento ilegal, ou seja, quando se detectam substâncias ou produtos não autorizados ou substâncias autorizadas, mas utilizadas ilegalmente, para fins ou em condições não previstos na legislação, a DGV deverá efectuar um inquérito (e todos os outros suplementares que considerar necessários) na exploração implicada, sobre a origem ou origens das substâncias ou produtos em causa, no que diz respeito ao fabrico, movimentação, armazenagem, transporte, administração, distribuição ou venda, solicitando também ao proprietário, detentor dos animais ou médico veterinário da exploração, os dados que justifiquem a natureza desse tratamento, por forma a determinar as razões da presença desses resíduos (Decreto-Lei nº148/99).

As explorações de criação postas em causa no decorrer dos controlos anteriormente referidos devem ser imediatamente colocadas sob controlo oficial (sequestro), e todos os animais em questão terão de exibir uma marca ou identificação oficial, não podendo de forma alguma deixar a exploração enquanto os resultados dos controlos não forem conhecidos e sem autorização da entidade competente. Estes controlos incluem novas análises aos animais, a águas de abeberamento e alimentos ou águas de captura para os animais de aquacultura, cujo pagamento fica a cargo do produtor (Decreto-Lei nº148/99).

Na sequência da colheita de amostras e se se confirmar um tratamento ilegal, os animais considerados positivos serão imediatamente abatidos no local ou conduzidos directamente ao matadouro ou ao esquartejadouro designados, ao abrigo de uma guia sanitária veterinária, a fim de aí serem abatidos, e posteriormente entregues a um estabelecimento de transformação de subprodutos de alto risco, tendo em conta a sua reprovação para consumo público (Decreto-Lei nº148/99).

Quando o número de animais considerados positivos for igual ou superior a metade das colheitas efectuadas na amostra representativa, o criador terá hipótese de escolher entre o controlo de todos os animais presentes na exploração susceptíveis de serem suspeitos ou o abate desses mesmos animais. Posteriormente, durante um período não inferior a 12 meses, as explorações pertencentes ao mesmo proprietário serão objecto de um controlo reforçado (que também irá incidir nas explorações ou estabelecimentos de abastecimento da exploração em causa e aos que pertencem à mesma cadeia de abastecimento), por forma a pesquisar os resíduos em questão, e só deixarão de estar sob sequestro quando os resultados analíticos forem todos negativos, seguindo-se o processo de contra-ordenação (Decreto-Lei nº148/99).

Também no caso de serem detectados resíduos de substâncias ou produtos autorizados num nível superior ao limite máximo de resíduos, a DGV deverá mandar efectuar um inquérito na exploração de origem ou de proveniência, de modo a encontrar os motivos que conduziram ao excesso. Dependendo dos resultados obtidos, deverão ser tomadas todas as medidas necessárias para a protecção da saúde pública, que incluem, em última análise, a proibição de saída dos animais ou dos produtos da exploração ou estabelecimento em causa, durante um determinado período de tempo. Para infracções reiteradas, o controlo dos mesmos deverá ser reforçado por um período mínimo de seis meses, incluindo a apreensão dos produtos ou carcaças até que sejam conhecidos os resultados da análise das amostras colhidas. Sempre que se confirme o excesso do LMR, as carcaças ou produtos em questão devem ser retirados do mercado, iniciando-se o processo de contra-ordenação e a aplicação das coimas (Decreto-Lei nº148/99). Sempre que os resultados dos controlos realizados indicarem a necessidade de realização de um inquérito ou acção num ou vários Estados-Membros, ou mesmo quando a análise incidir sobre produtos ou animais importados de um país terceiro, deverá informar-se os restantes Estados-Membros e a Comissão da União Europeia (Decreto-Lei nº148/99).

A legislação permite ao produtor, ainda, a possibilidade de efectuar uma contra-análise no duplicado da amostra que deu origem ao processo, ou seja, a amostra com resultado não conforme, devendo, pois, expor por escrito esta intenção, junto da Divisão de Intervenção Veterinária da área de jurisdição, imediatamente após a notificação do resultado positivo. Esta Unidade Orgânica encaminhará o pedido para a DGV, que fica encarregue de agendar com o LNIV a data da realização da análise. Mais uma vez, esta prova laboratorial é da responsabilidade do produtor, que deverá proceder ao seu pagamento junto do laboratório antes da execução da mesma (Decreto-Lei nº148/99; DGV, 2010).

2.6. Substâncias Pesquisadas pelo Plano Nacional de Controlo de Resíduos

2.6.1. Anabolizantes

Os anabolizantes são substâncias que promovem o aumento da retenção de nutrientes fornecidos pela alimentação, principalmente no que diz respeito ao azoto proteico e não proteico, metabolizável em proteína, o que explica a sua contribuição para o ganho de peso e massa muscular e, consequentemente, a sua utilização na produção animal. Consideram-se dois tipos de anabolizantes (Duarte *et al.*, 2002):

- compostos biológicos endógenos, ou seja, hormonas esteróides naturalmente presentes no organismo animal, como a testosterona, progesterona e estradiol 17-β;
- e compostos biológicos exógenos, que se dividem, por sua vez, em xenobióticos (acetato de trembolona (TBA), acetato de melengestrol (MGA) e zeranol), esteróides sintéticos (etinilestradiol e metiltestosterona) e estilbenos (dietilestilbestrol (DES) e hexoestrol).

O seu mecanismo de acção envolve a deposição de proteínas, como resultado da diferença entre a síntese e a degradação proteica. Embora não possuam um efeito directo sobre a hormona do crescimento, potenciam a sua acção através do aumento do número de receptores para a mesma ao nível do fígado (Duarte *et al.*, 2002).

Os anabolizantes utilizados são aplicados em forma de implantes, injeções oleosas ou como aditivos alimentares. As “misturas”, com dois ou mais agentes anabolizantes, são usualmente empregues para obtenção de um efeito sinérgico ou aditivo sobre o ganho de peso, permitindo a aplicação de doses mais reduzidas de cada substância, comparativamente às administradas isoladamente, por via injectável. Esta prática constitui um problema para as operações de controlo/fiscalização, tendo em conta que dificulta a detecção de resíduos nos tecidos, sendo que o factor mais relevante não é a quantidade, que tende a ser muito reduzida, na ordem das partes por bilião, mas sim a presença do resíduo (Duarte *et al.*, 2002).

A legislação que incide sobre a utilização dos anabolizantes na produção animal é muito variável entre países, existindo apenas concordância na proibição do uso de dietilestilbestrol (DES), devido à sua carcinogenicidade, tendo sido classificado no Grupo 1, pela Agência Internacional de Investigação do Cancro (IARC), como agente cancerígeno para o Homem (Duarte *et al.*, 2002; IARC, 2010). Efectivamente, a Comunidade Europeia proibiu a utilização destes compostos em animais, desde 1989, não permitindo a comercialização e a importação de carnes que apresentem resíduos dos mesmos. Por outro lado, países como a Austrália, Argentina, Canadá, Estados Unidos e Nova Zelândia autorizam o uso de compostos anabolizantes naturais e sintéticos, efectuando apenas controlos aos resíduos destes últimos, que apresentam valores de LMR de 10mg/Kg e 2mg/Kg em fígado e músculo de bovino, respectivamente, para o zeranol, e de 1,4mg/Kg em tecido muscular de bovino para a β -trembolona e 14mg/Kg em rim e fígado de bovino para a α -trembolona (Duarte *et al.*, 2002).

De acordo com a Organização para a Agricultura (FAO), os resíduos destas substâncias estão relacionados com graves problemas de saúde pública. De facto, a ingestão de alimentos contendo resíduos de anabolizantes pode conduzir ao aparecimento de distúrbios endócrinos como indução de puberdade precoce em crianças, avanços na idade óssea com repercussões negativas no crescimento, modificação dos caracteres sexuais, cancro do fígado e pâncreas, entre outros (Duarte *et al.*, 2002).

Apesar da via de administração mais utilizada ser o implante, em parte não comestível da carcaça, como a orelha, as vias oral ou por injeção aumentam a probabilidade de ocorrência de abusos e, por conseguinte, a presença de resíduos em tecidos comestíveis. Ao contrário dos agentes anabólicos endógenos, rapidamente metabolizados pelo fígado e pouco activos quando ministrados oralmente, os agentes anabólicos exógenos, ou sintéticos, são relativamente resistentes às biotransformações, apresentando grande actividade através da via oral, facto que favorece a sua acumulação nos músculos, gordura, fígado e rins. Contudo, as maiores concentrações de resíduos anabolizantes são encontradas no local de administração, bólis, fezes e urina (Duarte *et al.*, 2002).

2.6.2. Antitiroidianos

As substâncias antitiroidianas ou tireostáticas são utilizadas na produção animal, principalmente em bovinos, ovinos e suínos, como agentes promotores de crescimento, através da inibição da síntese da hormona tiroxina pela glândula tiróide, o que promove uma diminuição do metabolismo basal, conduzindo, posteriormente, à acumulação de gordura e aumento da retenção hídrica no tracto gastrointestinal e tecido conjuntivo (Botsoglou e Fletouris, 2001; Osanet, 1996a). Efectivamente, os animais ganham peso apesar do efeito ser obtido pela retenção de água, cujo conteúdo, na carne, aumenta entre 6 a 10%, e não pelo anabolismo proteico, evidenciando o carácter fraudulento da administração destas substâncias (Osanet, 1996a).

O mecanismo de acção destes compostos inclui diversas etapas sequenciais, desde o bloqueio da glândula tiróide, libertação contínua da tirotrófina (hormona estimulante da tiróide ou TSH), hiperplasia/hipertrofia glandular, formação de nódulos e, eventualmente, adenoma/carcinoma. Para o desencadeamento destes fenómenos, é necessário que a concentração das substâncias antitiroidianas seja superior a um determinado valor, relacionado com o potencial tireostático da molécula em questão (Osanet, 1996a).

Existem muitos compostos com efeito tireostático sobre os animais, como alguns componentes naturais das plantas (tiocianatos e glucosinolatos), no entanto, os mais utilizados na produção animal, sob a forma de mistura alimentar ou dissolvidos na água de bebida, são os derivados da tioureia (tiouracilo, metiltiouracilo, propiltiouracilo, feniltiouracilo e benziltiouracilo) e do tioimidazol (mercaptoimidazol e carbimazol) (Osanet, 1996a; Botsoglou e Fletouris, 2001).

Estes compostos apresentam um elevado grau de toxicidade, relacionado com a inibição do metabolismo dos ácidos nucleicos por supressão directa de um ou mais sistemas enzimáticos específicos da actividade da tiróide, regressão do crescimento e severos estados de hipotiroidismo, sendo que o metiltiouracilo, propiltiouracilo e tiouracilo foram incluídos no Grupo 2B pelo IARC, como possivelmente carcinogénicos para humanos (IARC, 2001).

Assim sendo, a utilização abusiva de medicamentos tireostáticos em produção animal constitui um potencial risco para a saúde humana devido à possível presença de resíduos, promovendo, também, a produção de carne de qualidade inferior, para além de induzir o consumidor em erro, pelo facto da água ser vendida ao preço da carne, o que explica a sua proibição em todos os Estados-Membros e também a nível mundial (Botsoglou e Fletouris, 2001).

2.6.3. Beta-Agonistas

Os beta-agonistas, análogos fisiológicos da adrenalina, como o clenbuterol, o salbutamol e a terbutalina, entre outros, utilizam-se como medicamentos veterinários para o tratamento de broncopneumonias, devido à sua acção broncodilatadora, também como agentes tocolíticos, estimulantes do útero durante o parto, e, ainda, como promotores do crescimento, em alternativa aos anabolizantes, devido ao facto de exercerem uma acção lipolítica sobre as células musculares e adiposas, actuando, simultaneamente, no metabolismo proteico com produção de hipertrofia muscular (Kuiper *et al.*, 1998; O'Keeffe *et al.*, 2001).

Todos os Estados-Membros proibiram a utilização destes compostos com objectivos anabolizantes, tendo em conta que o seu uso ilegal deu origem a severos casos de intoxicação alimentar (Kuiper *et al.*, 1998). Efectivamente, a sua administração de forma não controlada e em doses elevadas, que se mantêm até ao momento do abate, conduz a uma grande acumulação nos tecidos comestíveis, em particular no fígado, podendo eventualmente provocar episódios que se caracterizam por tremores, taquicardia e palpitações, frequentemente acompanhados de nervosismo, cefaleias e mialgias, com duração aproximada de 40 horas (Osanet, 2006a).

O Decreto-Lei nº148/99 inclui os β -agonistas no Grupo A do Anexo I, sendo submetidos às mesmas medidas de controlo que os estilbenos, os tireostáticos e o zeranol e seus derivados. O seu uso em animais produtores de alimentos é expressamente proibido, sendo apenas permitida a utilização do clenbuterol, como medicamento, em equinos e bovinos, com LMR estabelecido de 0,5 μ g/Kg em fígado e rim, 0,1 μ g/Kg em músculo e 0,05 μ g/Kg em leite de bovinos (Kuiper *et al.*, 1998; Regulamento nº37/2010). Ao longo dos anos, tem sido observada uma diminuição dos níveis destes resíduos, detectados na urina e no fígado, devido em grande parte à optimização dos esquemas de controlo e vigilância. No entanto, a aplicação concomitante de outros medicamentos pode conduzir ao decréscimo desses mesmos valores, o que faz com que muitos laboratórios recorram a métodos combinados de rastreio, por forma aumentar a fiabilidade e consistência dos resultados finais (Kuiper *et al.*, 1998).

2.6.4. Substâncias incluídas no Anexo IV (Regulamento nº2377/90)

O Anexo IV do Regulamento nº2377/90, anteriormente referido, contém uma lista das substâncias farmacologicamente activas para as quais não podem ser fixados Limites Máximos de Resíduos e que se encontra representada na Tabela 2.15. As mesmas substâncias foram posteriormente classificadas como proibidas no Quadro 2 do Anexo do Regulamento nº37/2010.

Tabela 2.15. Lista das substâncias apresentadas no Anexo IV do Regulamento nº2377/90.

Substâncias Farmacologicamente Activas
<i>Aristolochia</i> spp. e suas preparações
Cloranfenicol
Clorofórmio
Clorpromazina
Colchicina
Dapsona
Dimetridazol
Metronidazol
Nitrofuranos (incluindo furazolidona)
Ronidazol
Fonte: Adaptado de Regulamento nº2377/90 (Anexo IV)

Seguidamente, é apresentada uma breve descrição para cada uma, incluindo informações sobre o risco que constituem para a segurança do consumidor e que impossibilita a definição dos LMRs respectivos.

O ácido aristolóquico e os seus sais, presentes em algumas plantas e produtos com base em extractos vegetais, como a *Aristolochia* spp., são substâncias que agem como cancerígenos poderosos, tendo sido já descritos efeitos adversos muito sérios em humanos, incluindo nefropatias e carcinomas uroteliais. Os estudos realizados em roedores comprovaram o desenvolvimento de linfomas e tumores nos rins, bexiga, estômago e pulmões, implicando um aumento potencial do risco de surgimento de neoplasias em humanos (Sorenson e Sullivan, 2007). Existem evidências claras que os principais componentes do extracto da planta, ácido aristolóquico I e ácido aristolóquico II, ambos ácidos carboxílicos, conhecidos pelo seu forte efeito anti-inflamatório, são mutagénicos que formam aductos de Ácido Desoxirribonucleico (DNA), após activação metabólica através da simples redução do grupo amina, efectuada por muitas enzimas existentes nos mamíferos, tendo sido incluídos no Grupo 1, pelo IARC, como agentes cancerígenos em humanos. Assim sendo, a Administração de Medicamentos e Fármacos (FDA) recomenda que todos os produtos ou preparações contendo ácido aristolóquico sejam banidos a nível mundial (Arlt *et al.*, 2002; Sorenson e Sullivan, 2007; IARC, 2010).

O **cloranfenicol** é um antibiótico relativamente simples produzido pelo *Streptomyces venezuelae*, mas que é actualmente fabricado de forma sintética. Foi primeiramente utilizado no tratamento do tifo, na América do Sul e Ásia, no final dos anos 40, com resultados extraordinários, mas também tem sido usado em animais de produção, como aves, suínos e ovinos, entre outros, adicionado à alimentação ou água de bebida e por via intramuscular ou intravenosa, e até mesmo em peixes (Botsoglou e Fletouris, 2001; Woodward, 2004). Contudo, esta substância revelou ser mielotóxica, provocando dois tipos distintos de anemias em humanos, quer em adultos quer em crianças, não existindo ainda correlação exacta entre as doses administradas/duração dos tratamentos e o aparecimento das mesmas. Um dos tipos de anemia caracteriza-se por ser reversível (menos severo), e o outro por apresentar consequências muito mais graves, tratando-se de uma anemia aplásica ou aplástica com pancitopenia e medula óssea acelular, frequentemente seguida de uma leucemia, e normalmente fatal, o que levou à sua inclusão no Grupo 2A do IARC, como provavelmente cancerígeno para o Homem (Woodward, 2004; IARC, 2010).

A substância foi avaliada em 1987 e 1994, pelo Comité Misto da FAO/OMS de Peritos em Aditivos Alimentares (JEFCA), não tendo sido possível identificar um Nível de Efeito Não Observável (NOEL) para a anemia aplásica e, consequentemente, determinar um ADI. Para além disso, a realização posterior de diversos ensaios de genotoxicidade revelou resultados positivos para três metabolitos diferentes do cloranfenicol presentes em mamíferos, o que também impediu a elaboração dos respectivos LMRs. As mesmas conclusões foram alcançadas pelo CVMP, que recomendou, então, a sua inclusão no Anexo IV do Regulamento nº2377/90, proibindo a sua administração em animais para consumo humano, ao nível da União Europeia (Botsoglou e Fletouris, 2001; Woodward, 2004).

O **clorofórmio** é um composto líquido altamente volátil, que promove uma depressão no Sistema Nervoso Central (SNC) e também no músculo cardíaco, sendo utilizado em preparações analgésicas tópicas, como ingrediente, terapêutico ou não, em diversas medicações orais e, ainda, como antitússico (CVMP, 1996). Os estudos laboratoriais conduzidos em animais identificaram o fígado e os rins como órgãos-alvo para a acção tóxica da substância, pela indução de tumores em ambos, o mesmo sucedendo em humanos (WHO, 2004). O CVMP recomendou a sua proibição, após considerar as propriedades carcinogénicas da substância (classificada no Grupo 2B pelo IARC, como possivelmente carcinogénica no Homem), os dados em relação à sua mutagenicidade, a sua embrio e fetotoxicidade e o risco potencial para a saúde do consumidor (CVMP, 1996a; IARC, 2010).

A **clorpromazina** pertence ao grupo dos compostos fenotiazínicos, que exercem uma acção sedativa por depressão do tronco cerebral e conexões ao córtex cerebral, sendo utilizada como solução para injeção intramuscular, intravenosa ou subcutânea em bovinos, equinos, ovinos, caprinos e suínos, geralmente para imobilização de animais agressivos. Em humanos, os efeitos secundários da sua administração podem conduzir a hipotensão, leucocitose e leucopenia e, mais frequentemente, reacções dermatológicas. Em mulheres, a substância pode ainda interferir com o funcionamento da hipófise (CVMP, 1996b).

Tendo em conta a elevada persistência da clorpromazina em humanos, o espectro de efeitos adicionais do composto e a probabilidade de, mesmo em baixa concentração, poder levar a alterações comportamentais, o JEFCA concluiu que não era possível estabelecer um ADI, sugerindo a não utilização da clorpromazina em animais produtores de alimentos e o CVMP considerou que os seus resíduos constituíam um risco potencial para a saúde dos consumidores, recomendando a sua colocação na lista já mencionada (CVMP, 1996b).

A **colchicina** é um alcalóide de origem vegetal, usado na prática veterinária, em bovinos e equinos, para o tratamento de papilomas e verrugas, por injeção directa na base da verruga ou na área do papiloma. Os sinais de toxicidade aguda em humanos envolvem maioritariamente o tracto gastrointestinal, com aparecimento de náuseas e diarreia, entre outros. Os ensaios realizados *in vivo* e *in vitro* revelaram resultados positivos para genotoxicidade, mesmo em baixas concentrações. Para além disso, a colchicina tem efeitos ao nível da fertilidade e apresenta propriedades teratogénicas, podendo provocar malformações em crianças. De acordo com as informações recolhidas, o CVMP concluiu que não era possível estabelecer um ADI e recomendou a sua inclusão na lista referida (CVMP, 1995a).

A **dapsona** é utilizada isoladamente ou em combinação com outros agentes quimioterapêuticos, para o tratamento intra-mamário da mastite bovina, tratamento oral da coccidiose bovina e tratamento intra-uterino da endometrite. Os ensaios em animais de laboratório demonstraram efeitos hematológicos, aumento do peso de alguns órgãos e degeneração hepática e esplénica. No Homem, os efeitos tóxicos caracterizam-se por anemia hemolítica, leucopenia, efeitos gastrointestinais e neurológicos (CVMP, 1996c). Devido à necessidade de dados mais específicos sobre os efeitos teratogénicos e reprodutivos da dapsona, foi estabelecido um LMR provisório de 25µg/Kg para músculo, fígado, rim, gordura e leite, aplicável a todas as espécies produtoras de alimentos, que expirou em Janeiro de 1994, promovendo a sua entrada no Anexo mencionado (CVMP, 1996d). A dapsona foi, ainda, incluída no Grupo 3, pelo IARC, como não classificável quanto à carcinogenicidade em humanos (IARC, 2010).

Os **nitrofuranos** constituem um grupo de substâncias caracterizadas pela presença de um radical nitro (NO_2) na posição 5 do anel furano, possuindo uma actividade antibacteriana de largo espectro, para Gram-positivos e Gram-negativos, assim como actividade contra protozoários do género *Coccidae* e fungos, explicando a sua vasta utilização no controlo de infecções em aves, suínos e coelhos, quer a nível terapêutico quer a nível profiláctico. Das centenas de nitrofuranos existentes, os mais importantes são a furazolidona, a nitrofurazona, a furaltadona, a nitrofurantoína e o nifursol que, pelo facto de terem sido largamente utilizados em animais para consumo humano foram, nos últimos anos, objecto de avaliações efectuadas por diferentes comités internacionalmente reconhecidos, nomeadamente, o IARC, o JEFCA e o Comité Científico da Alimentação Animal (SCAN). No caso concreto da furazolidona, avaliada pelo JEFCA, os estudos relativos aos seus efeitos endócrinos demonstraram que esta inibe a conversão da progesterona em corticosterona, nas células adrenais, tanto *in vitro* como *in vivo*, e os relacionados com os efeitos reprodutivos, embriotóxicos ou teratogénicos não revelaram quaisquer evidências positivas. Os ensaios realizados em animais de laboratório mostraram o aumento da incidência em diversos tumores malignos, como adenocarcinomas da glândula mamária, tumores a nível brônquico e linfossarcomas. No respeitante aos ensaios de genotoxicidade, a grande maioria dos realizados *in vitro* apresentou resultados positivos, ao contrário dos efectuados com os seus metabolitos. Assim sendo, o JEFCA concluiu que a furazolidona possui efeitos carcinogénicos e genotóxicos, não podendo, deste modo, estabelecer o ADI e, consequentemente, o LMR (DGS, 2003; Woodward, 2004).

O **metronidazol** pertence ao grupo dos 5-nitroimidazóis, sendo utilizado no tratamento de infecções com protozoários (*Trichomonas*, *Treponema* e *Histomonas*) e bactérias anaeróbias obrigatórias (ou estritas) (*Bacteroides*, *Fusobacterium*, *Campylobacter* e *Clostridium*). Em suínos, é usado no tratamento da disenteria provocada por *Serpulina hyodysenteriae*, e em vacas, aquando da retenção de secundinas, em combinação com a neomicina, administrado em cápsulas intra-uterinas. Esta substância apresenta potencial teratogénico e demonstrou ser mutagénica em sistemas celulares de mamíferos e células humanas *in vitro* e em ratos *in vivo*, além de também serem conhecidos efeitos genotóxicos no Homem. De acordo com o IARC, o metronidazol foi considerado como um possível agente carcinogénico em humanos (Grupo 2B) não sendo possível determinar um ADI e o CVMP recomendou a sua inclusão no Anexo IV do Regulamento nº2377/90 (CVMP, 1997; IARC, 2010).

O **dimetridazol** e o **ronidazol** são nitroimidazóis utilizados primariamente na prevenção e tratamento da histomoníase e coccidiose em aves, mas que também têm sido usados na terapêutica da tricomoníase genital dos bovinos e na enterite hemorrágica dos suínos (CVMP, 1996e; Sams *et al.*, 1998). Estes compostos, juntamente com os seus metabolitos que retêm a estrutura do anel nitroimidazol, são suspeitos de actividade carcinogénica e mutagénica, tendo sido colocados no Anexo III do Regulamento nº2377/90 em Março de 1992, com LMRs provisórios de 10µg/Kg para o dimetridazol e 2µg/Kg para o ronidazol. Para este último, o LMR provisório expirou em Janeiro de 1994, tendo sido então incluído no Anexo IV, na lista das substâncias farmacologicamente activas para as quais não podem ser fixados Limites Máximos de Resíduos. No caso do dimetridazol, o seu LMR provisório foi alargado até Janeiro de 1995, e só em Julho de 1996 a substância foi incluída no Anexo IV, previamente referido. Actualmente, ambas as substâncias integram a lista das substâncias proibidas (Regulamento nº37/2010).

2.6.5. Substâncias Antibacterianas

As substâncias antibacterianas constituem, inequivocamente, o maior grupo de compostos utilizados na prática veterinária (Woodward, 2004). Este grupo inclui antibióticos de diversas classes, como, por exemplo, β -lactâmicos, tetraciclina, macrólidos e aminoglicosídeos, entre outros, e também sulfamidas e quinolonas (EFSA, 2010).

Os resíduos destes compostos em alimentos de origem animal podem representar um perigo para a saúde dos consumidores, não tanto ao nível de efeitos tóxicos, mais raros, já que estariam presentes em concentrações baixas, mas antes pelo facto de poderem promover reacções alérgicas em indivíduos sensíveis e contribuírem, também, para o desenvolvimento de resistências bacterianas devido à ingestão de doses subterapêuticas dos mesmos. Esta resistência pode, ainda, ser transferida para outras bactérias, incluindo microrganismos patogénicos, os quais já não vão responder a um tratamento normal, pelo que o uso ilícito destas substâncias permite, pois, aumentar o risco de intoxicações alimentares com bactérias patogénicas resistentes a antibióticos (Botsoglou e Fletouris, 2001).

De seguida, é feita uma pequena abordagem a cada classe de antibacterianos, previamente referida.

Os **aminoglicosídeos**, elaborados por bactérias dos géneros *Streptomyces* e *Micromonospora*, partilham uma estrutura comum de amino-açúcares ligados a uma amino-hexose, sendo os mais utilizados em medicina veterinária a neomicina, estreptomicina, gentamicina e dihidroestreptomicina, entre outros (Botsoglou e Fletouris, 2001; Woodward, 2004). Os principais efeitos adversos destes compostos são a ototoxicidade e a nefrotoxicidade, ambos relatados em animais e humanos. Recentes estudos indicam que indivíduos com uma mutação rara no DNA mitocondrial podem apresentar maior susceptibilidade à surdez, em relação à maioria da população, causada por estas substâncias (Doyle, 2006). O outro efeito comum associado ao seu uso é a dermatite de contacto, mas no caso específico da estreptomicina também pode ocorrer anafilaxia (Woodward, 2004).

Os antibióticos **β -Lactâmicos** constituem a classe mais largamente utilizada em medicina veterinária, onde se incluem as penicilinas e cefalosporinas, com estrutura básica semelhante, composta por um anel β -lactâmico responsável pela actividade antibacteriana, e cadeias laterais variáveis que justificam as principais diferenças nas suas propriedades químicas e farmacológicas. Todos eles são bactericidas, interferindo com a síntese da parede celular, pela inibição das transpeptidases bacterianas que são essenciais à formação do peptidoglicano que a compõe. Alguns destes antibióticos podem ser inactivados por β -lactamases (penicilinases) produzidas pelas bactérias, pelo que a actividades das penicilinas e cefalosporinas pode ser determinada pela sua capacidade para resistir à acção destrutiva destas enzimas (Botsoglou e Fletouris, 2001).

O termo **penicilina** foi dado a uma substância antibacteriana, derivada de um fungo do género *Penicillium*, por Sir Alexander Fleming, em 1929. Os membros desta família mais comumente utilizados na prática veterinária são a amoxicilina, ampicilina e benzilpenicilina (ou penicilina G), esta última em associação com benzatina ou procaína. Os medicamentos à base de penicilina têm sido vastamente usados quer em medicina humana como veterinária, não sendo geralmente tóxicos para humanos e animais durante o seu uso clínico e relativamente não hepatotóxicos, podendo apenas provocar alguma nefrotoxicidade em doses muito elevadas. No caso específico da benzilpenicilina, sabe-se que é neurotóxica após a injeção intravenosa em humanos e animais, mas também apenas para doses extremamente elevadas. A amoxicilina apresenta baixo grau de toxicidade, não havendo evidências de carcinogenicidade e genotoxicidade. No entanto, o JEFCA alertou para o facto destas substâncias poderem induzir todas as formas clínicas possíveis de reacções alérgicas, desde erupções cutâneas médias a situações fatais de anafilaxia, dependendo da dose, via de administração, frequência da exposição e predisposição genética, entre outros factores. Efectivamente, já foram descritos casos de reacções anafilácticas em humanos, após o consumo de alimentos contendo resíduos de penicilina, sendo ainda difícil quantificar os riscos para a saúde pública que advêm desse mesmo consumo (Woodward, 2004). Assim sendo, os LMRs estabelecidos para uma grande variedade de penicilinas, incluindo benzilpenicilina, ampicilina e amoxicilina, encontram-se entre 50ppb para os tecidos e 4ppb para o leite (Regulamento nº37/2010).

As **cefalosporinas** são β -lactâmicos semi-sintéticos derivados da cefalosporina C, um antibiótico natural, que incluem uma grande variedade de compostos, como cefalexina, cefazolina e cefapirina (1ª geração), cefuroxima (2ª geração), ceftiofur e cefoperazona (3ª geração), entre outros, utilizados em medicina veterinária para animais de produção (Botsoglou e Fletouris, 2001; Woodward, 2004). Estas substâncias apresentam algumas vantagens relativamente às penicilinas, face à sua resistência a muitas β -lactamases, estabilidade em meio ácido, vasto espectro de actividade (contra Gram-positivos e Gram-negativos) e larga margem de segurança. O termo “geração” foi primariamente usado para a sua classificação com base no potencial antibacteriano *in vitro* e espectro de actividade, mas, actualmente, representa uma perda na actividade Gram-positiva e um aumento na Gram-negativa, alargamento do espectro, reforço da resistência às β -lactamases e acentuado acréscimo no custo (Botsoglou e Fletouris, 2001). À semelhança das penicilinas, estas substâncias também apresentam baixo grau de toxicidade nos testes conduzidos em mamíferos e, efectivamente, em humanos. Podem ser neurotóxicas após administração de elevadas doses, particularmente em doentes com função renal comprometida, já que também podem afectar o rim, mas os fenómenos de hepatotoxicidade são raros. No geral, não existem evidências de genotoxicidade, no entanto, um composto em particular, o ceftiofur, usado na prática veterinária, apresentou resultados positivos num ensaio citogenético *in vitro*, sugerindo um eventual efeito clastogénico (Woodward, 2004). Como as penicilinas, também as cefalosporinas podem induzir reacções de hipersensibilidade, levando a erupções cutâneas, urticária, dermatite de contacto e necrólise epidérmica tóxica, mas, por outro lado, as situações de anafilaxia são bastante mais raras. A maioria dos ADIs estabelecidos para as cefalosporinas, pelo CVMP, foram baseados nos efeitos microbiológicos da microflora intestinal (Woodward, 2004).

Os antibióticos **macrólidos**, isolados na sua grande maioria a partir de estirpes de *Streptomyces*, possuem um anel macrocíclico de lactona, ao qual estão ligados um ou mais resíduos de desoxiaçúcares, e apresentam elevada eficácia contra diversas bactérias Gram-positivas mas acção limitada ou quase nula contra Gram-negativas, representando os compostos mais efectivos contra doenças provocadas por *Mycoplasma*. Os mais utilizados em medicina veterinária são a espiramicina, no controlo e tratamento de diversas infecções bacterianas e por *Mycoplasma*, a tilosina, usada primariamente na doença respiratória crónica em frangos e sinusite infecciosa em perus, mas também na doença respiratória bovina, disenteria suína e como agente promotor do crescimento em suínos, e a tilmicosina, aprovada para o tratamento de doenças respiratórias em bovinos, ovinos e aves, exceptuando suínos, devido à possível ocorrência de fatalidades mesmo com doses relativamente baixas (Botsoglou e Fletouris, 2001; Woodward, 2004). Em animais de laboratório, a espiramicina apresentou baixa toxicidade oral (aguda e crónica), embora com sinais de hepatotoxicidade para doses muito elevadas, mas sem evidências de efeitos teratogénicos, genotoxicidade ou carcinogenicidade. Os efeitos em humanos limitam-se, maioritariamente, a náuseas, vómitos e reacções dérmicas alérgicas ocasionais, embora haja referência a casos isolados de úlceras esofágicas, vasculite alérgica e asma brônquica. O ADI foi estipulado com base nos efeitos na flora gastrointestinal, pelo JEFCA e CVMP. A tilosina também possui baixa toxicidade após administração oral, não é carcinogénica ou genotóxica e não apresenta evidências de efeitos adversos nos estudos reprodutivos ou teratogénicos, tendo ocorrido casos esporádicos de dermatite de contacto e asma. O ADI foi determinado de forma semelhante ao da espiramicina. A tilmicosina apresenta toxicidade semelhante à espiramicina e tilosina, não possuindo também efeitos reprodutivos, teratogénicos ou genotóxicos, pelo que o JEFCA não achou necessário realizar estudos de carcinogenicidade, mas ao contrário dos macrólidos referidos, não existem casos descritos de reacções alérgicas, mas sim de efeitos cardíacos, como dores no peito, anormalidades electrocardiográficas e atrasos na condução intraventricular, principalmente se administrada na forma injectável. Neste caso, o JEFCA determinou o ADI a partir de estudos toxicológicos, e o CVMP a partir de efeitos microbiológicos (Woodward, 2004).

As **quinolonas** constituem um grupo de antibióticos sintéticos em expansão, muito eficazes no combate a diversas doenças de animais de produção e aquacultura. Nos membros iniciais deste grupo, as quinolonas de 1ª geração, encontram-se os ácidos oxolínico e nalidíxico, com actividade apenas contra bactérias Gram-negativas, sendo que o primeiro composto tem sido o mais utilizado em aquacultura para a profilaxia e o tratamento de doenças bacterianas dos peixes. As fluoroquinolonas são quinolonas de 2ª geração, tipificadas pela ciprofloxacina e enrofloxacin (esta última a mais usada em animais de produção), além da danofloxacin, flumequina, marbofloxacin, norfloxacin, ofloxacin e sarafloxacin, entre outras, distinguindo-se das primeiras pelo aumento da actividade contra bactérias Gram-positivas e melhoramento da acção contra Gram-negativas, com aplicação principal em infecções gastrointestinais e respiratórias (Botsoglou e Fletouris, 2001). Os efeitos adversos mais frequentes são os gastrointestinais, que incluem náuseas, vómitos e diarreia, mas também foram relatadas dores de cabeça, perturbações visuais, insónias, erupções, prurido e necrólise epidérmica tóxica. O efeito tóxico mais significativo destes compostos ocorre nas cartilagens articulares, sendo que diversas fluoroquinolonas demonstraram a capacidade de originar artropatias juvenis em algumas espécies, como ratos, cães e pássaros. Estão associadas a baixas incidências de tendinites em humanos, e não existem casos descritos de artrite ou outras doenças articulares de maior gravidade em populações pediátricas expostas às fluoroquinolonas, embora possam ser notadas artralguas e alterações mais pequenas nas cartilagens. Outro efeito que pode ser observado em humanos é o prolongamento do intervalo da onda QT. Na União Europeia, os valores de ADI calculados pelo CVMP basearam-se nos efeitos microbiológicos para a enrofloxacin, sarafloxacin, difloxacin e marbofloxacin. Contudo, no caso da danofloxacin, o ADI toxicológico foi baseado no NOEL para artropatia em cães, utilizando um factor de segurança de 100 (Botsoglou e Fletouris, 2001; Woodward, 2004).

As **sulfamidas** são um grupo de compostos orgânicos sintéticos, derivados das sulfonamidas, com amplo espectro de actividade e largamente utilizados em medicina veterinária, sob a forma de preparações parenterais, intramamárias ou orais, para o tratamento de diversas condições patológicas, como infecções dos tractos digestivo e respiratório, infecções secundárias, mastite e metrite, entre outras, maioritariamente em animais de produção, e ainda, algumas vezes, como aditivos para alimentos animais, no tratamento e prevenção da coccidiose. Incluem diversas substâncias, como a sulfametazina (sulfadimidina), sulfadiazina, sulfapiridina, sulfaguanidina e sulfaquinoxalina, entre muitas outras, que partilham um núcleo químico comum, essencial para a actividade antibacteriana, proveniente da sulfanilamida, o membro mais simples desta classe, podendo ser usadas conjuntamente na mesma preparação, de forma a ampliar a actividade e reduzir a toxicidade. Por vezes, algumas sulfonamidas são potenciadas com formulações contendo diaminopirimidinas sintéticas, como o trimetoprim, que agem sinergicamente para o tratamento de infecções em equinos, bovinos, ovinos, caprinos, suínos, aves e peixes (Botsoglou e Fletouris, 2001; McEvoy, 2002; Wang *et al.*, 2006). A utilização destes compostos implica o respeito pelo intervalo de segurança e, também, pelo valor estabelecido de LMR, de 100µg/Kg para o total combinado de substâncias deste grupo, em músculo, tecido adiposo, fígado e rim de todas as espécies destinadas à produção de alimentos, e em leite de bovinos, ovinos e caprinos, não podendo ser usado em animais produtores de ovos para consumo humano (McEvoy, 2002; Regulamento nº37/2010). No caso específico da sulfadimidina, uma sulfonamida vastamente utilizada em medicina veterinária para animais de produção, os ensaios laboratoriais sugerem que a substância possa ser carcinogénica em ratos e goitrogénica em roedores, promovendo uma estimulação constante da tiróide pela produção de TSH, e, consequentemente, o aparecimento de adenocarcinomas desta glândula. Aparentemente, os humanos são insensíveis a este mecanismo induzido de neoplasia, pelo que os tumores desenvolvidos nos roedores não apresentam qualquer relevância para a avaliação do risco humano. O JEFCA e CVMP estabeleceram um LMR de 100µg/Kg, de acordo com o ADI determinado em função do potencial toxicológico e quaisquer efeitos alérgicos e microbiológicos (Woodward, 2004).

As **tetraciclinas** são antibióticos de largo espectro, frequentemente usados em produção animal para prevenção e tratamento de doenças e, também, como aditivos alimentares para promoção do crescimento. Existem tetraciclinas naturais, isoladas a partir de fungos, como a clortetraciclina, oxitetraciclina e demeclociclina, e outras preparadas semi-sinteticamente por manipulação química, como a doxiciclina, metaciclina, minociclina e tetraciclina, entre outras. Actualmente, os únicos compostos desta classe usados regularmente em bovinos, suínos, ovinos, caprinos, aves e peixes são a oxitetraciclina, clortetraciclina, tetraciclina e doxiciclina. Podem ser administradas por via oral, através do alimento ou água de bebida, ou por infusão intramamária. Após absorção são vastamente distribuídas pelo organismo, com níveis mais elevados no rim e fígado, mas os seus resíduos, devido à grande afinidade para o cálcio, tendem a acumular-se preferencialmente no tecido ósseo de aves, suínos, bovinos e peixes, e também em cascas de ovos, mesmo para doses subterapêuticas, podendo, ainda, ser eliminados no leite (Botsoglou e Fletouris, 2001).

Os efeitos adversos da presença de tetraciclinas ou dos seus resíduos em alimentos de origem animal estão maioritariamente relacionados com o desenvolvimento de reacções alérgicas, descoloração dos dentes e perturbações gastrointestinais, sendo ainda conhecidos, entre outros, efeitos de nefro e hepatotoxicidade (Gadja e Posyniak, 2009; Navrátilová *et al.*, 2009).

Tendo em conta a similaridade existente entre a tetraciclina, clortetraciclina e oxitetraciclina, no que diz respeito ao espectro de actividade antibacteriana, que conduz ao estabelecimento do mesmo ADI, perfil farmacocinético e distribuição dos resíduos nos animais de produção, o JEFCA e o CVMP adoptaram os mesmos valores de LMR para essas substâncias, abrangendo todas as espécies de produção, e que correspondem a 100, 300, 600, 100 e 200 µg/Kg, para músculo, fígado, rins, leite e ovos, respectivamente (CVMP, 1995b; McEvoy, 2002; Regulamento nº37/2010).

2.6.6. Anti-Helmínticos

Os anti-helmínticos são compostos que agem contra parasitas internos, colectivamente designados helmintas, e que podem infectar os animais de produção quando estes ingerem material do solo ou pastagem contaminada com fezes, contendo ovos e larvas. Quando não submetidos a um tratamento adequado, o ciclo de expulsão e reinfeção é perpetuado, podendo dar origem a surtos epidémicos, mais prováveis de ocorrer quando as condições climáticas providenciam uma combinação apropriada entre temperatura e humidade, ou quando os animais são submetidos a condições húmidas e de sobrelotação. O impacto de uma infecção parasitária varia consideravelmente de acordo com a espécie parasita envolvida, sendo que as ténias adultas são relativamente inofensivas, mas determinadas espécies de nemátodos podem ser altamente patogénicas. Na maior parte das vezes, a infecção por larvas é a responsável pelos surtos de doença clínica, ao invés dos parasitas adultos (Botsoglou e Fletouris, 2001).

Actualmente, existe uma grande variedade de compostos anti-helmínticos muito eficazes e selectivos, que apresentam uma larga margem de segurança, considerável acção contra estadios imaturos (larvas) e maduros, e, ainda, um vasto espectro de actividade, mas cuja utilização deve ser feita de forma correcta e criteriosa, para se obter uma resposta clínica favorável, alcançar um bom controlo e minimizar a resistência às substâncias activas, tendo em conta que a sua utilidade está dependente da eficácia da molécula em si mesma, mecanismo de acção, propriedades farmacocinéticas, características do hospedeiro animal e também do parasita (localização no organismo, grau de hipobiose ou desenvolvimento de resistência anti-helmíntica) (Merck, 2008).

Existem diversas classes de anti-helmínticos, entre as quais se destacam, os benzimidazóis, probenzimidazóis, imidazotiazóis e tetrahidropirimidinas, primariamente usados contra vermes redondos (nemátodos) que parasitam o abomaso, intestino e pulmões, e as salicilanilidas e derivados das sulfonamidas, utilizados principalmente no combate às fascíolas (tremátodos), que parasitam o fígado. Outras substâncias incluídas nos grupos mencionados são ainda activas contra ténias (céstodos), que parasitam os intestinos. O termo endectocida designa genericamente alguns compostos, como os organofosfatos e as lactonas macrocíclicas (estas últimas dominando agora o tratamento e controlo de nemátodos), que possuem actividade contra parasitas internos e externos, ou seja, endo e ectoparasitas, respectivamente (Botsoglou e Fletouris, 2001; Merck, 2008).

A título exemplificativo, é feita uma breve abordagem a duas classes destes compostos, largamente utilizadas na prática veterinária.

Os **benzimidazóis** são anti-helmínticos de largo espectro, vastamente utilizados para a prevenção e tratamento de endoparasitas em animais de produção, como bovinos, ovinos e suínos, e incluem análogos do tiabendazol e carbamatos de benzimidazol. A sua ampla utilização aumenta o risco de aparecimento de resíduos em tecidos animais edíveis, e diversos efeitos tóxicos já foram associados à exposição crónica a estes compostos em diferentes espécies, incluindo o Homem (por exemplo, como comprovado pelas avaliações do JEFCA referentes ao oxfendazol). De entre esses efeitos, incluem-se teratogenicidade, malformações congénitas, poliploidia, diarreia, anemia, edema pulmonar ou linfadenopatia, entre outros (El-Makawy *et al.*, 2006; Hu *et al.*, 2010). Para protecção dos consumidores, a União Europeia estabeleceu, então, LMRs em produtos animais, para os seus resíduos marcadores (somatório dos compostos originais e/ou dos seus metabolitos), que variam dos 10 aos 1000µg/Kg, dependendo do composto e da matriz biológica, normalmente, fígado, rins, músculo, gordura e leite. Por exemplo, em ruminantes, o LMR para o albendazol e substâncias associadas é de 100µg/Kg para leite, músculo e gordura, 500µg/Kg para rim e 1000µg/Kg para fígado, e, no caso do flubendazol, de 400µg/Kg em ovos (Regulamento nº37/2010).

As **avermectinas** possuem um anel macrocíclico de lactona como estrutura central e incluem diversos compostos como a ivermectina, abamectina e doramectina, entre outros, utilizados para o controlo de parasitas externos e internos, maioritariamente, em ovinos e bovinos (Woodward, 2004). A ivermectina, uma das mais usadas, apresenta toxicidade aguda moderada, quando administrada oralmente a animais de laboratório, mas não foram observados efeitos adversos de maior gravidade em estudos subcrónicos ou evidências de genotoxicidade e teratogenicidade. Também tem sido usada em milhões de humanos, de forma segura, em África e na América Latina, como principal tratamento para a oncocercose, além de controlo da filariose e estrongiloidose, entre outras, sendo que as reacções adversas são habitualmente raras e de intensidade moderada, como, por exemplo, reacções de resposta inflamatória ou alérgica (reacções de Mazotti), devido à morte dos parasitas. Normalmente não é neurotóxica em mamíferos, tendo em conta a protecção conferida pela barreira hemato-encefálica, mas estudos demonstram que os neonatos são mais sensíveis aos seus efeitos tóxicos, devido à ausência da glicoproteína-P, constituinte das membranas celulares e que determina a sua permeabilidade. De facto, quando os níveis de funcionalidade desta proteína estão reduzidos ou ausentes, as avermectinas podem penetrar a barreira hemato-encefálica e ser absorvidas mais extensivamente pelo tracto gastrointestinal. Actualmente, a ivermectina é considerada segura para mulheres gestantes, com base na descoberta da glicoproteína-P em placenta humana e em fetos à 28ª semana de gestação (WHO, 2002; Woodward, 2004). O JEFCA estabeleceu primariamente um ADI baseado num NOEL proveniente de um estudo reprodutivo em ratos com deficiência em glicoproteína-P, de forma a utilizar-se um factor de segurança bastante elevado, por causa das implicações dos efeitos neurotóxicos observados em animais. Contudo, as informações obtidas a partir dos tratamentos efectuados em humanos mostravam uma grande margem de segurança, promovendo a redução do factor para 500 e, posteriormente, para 100. No caso das outras moléculas desta classe, como a doramectina, o JEFCA tomou as suas decisões com base na neurotoxicidade em cães, utilizando um factor de segurança de 200, que também foi, mais tarde, reduzido para 100, tendo em conta as novas evidências disponíveis sobre a segurança das ivermectinas em humanos. Uma abordagem semelhante foi adoptada pelo CVMP, na União Europeia (Woodward, 2004).

2.6.7. Anti-Coccídeos

Os sistemas de produção intensiva, em particular na indústria aviária, dependem grandemente de aditivos alimentares anti-coccídeos, para controlo profiláctico da infecção protozoária causada por espécies patogénicas de *Eimeria*, que poderiam originar surtos catastróficos da doença, genericamente designada por coccidiose. As aves são as mais afectadas, mas esta patologia também atinge, em menor escala, suínos, bovinos e ovinos. Geralmente, os protozoários são transmitidos através de fezes contaminadas com oocistos, cujas membranas são rompidas após ingestão dos mesmos, libertando esporozoítos. Estes penetram nas células epiteliais e reproduzem-se em número elevado, alguns chegando a atingir a corrente sanguínea e distribuindo-se pelo fígado e rim, antes de serem novamente excretados pelas fezes. O parasita provoca, pois, lesões na mucosa intestinal, tendo em conta que grande parte do seu ciclo de vida é passado no tracto intestinal do animal hospedeiro, podendo ser responsável, na forma subaguda, pela interrupção da alimentação e dos processos digestivos, destruição celular significativa, desidratação, redução na produção de ovos, hemorragias e aumento da susceptibilidade a outros agentes de doença, e, na forma aguda, por elevadas taxas de mortalidade. As perdas económicas associadas a esta doença parasítica ocorrem, em grande parte, previamente ao diagnóstico, o que torna a profilaxia mais importante que o tratamento, tendo em conta que as principais lesões surgem antes dos sinais clínicos se tornarem evidentes e também porque os medicamentos são incapazes de controlar, por completo, um surto (Botsoglou e Fletouris, 2001; Tuomola e Lövgren, 2004; Merck, 2008).

Os efeitos dos anti-coccídeos podem ser coccidiostáticos, inibindo o desenvolvimento intracelular do parasita, ou coccidicidas, matando o agente parasitário durante o seu crescimento. Alguns produtos podem ainda ser considerados coccidiostáticos quando administrados a curto prazo e coccidicidas se aplicados por longos períodos, sendo que a grande maioria utilizada na produção animal é coccidicida (Merck, 2008).

De entre os mais usados, destacam-se as benzamidas, carbanilidas, nitroimidazóis, antibióticos ionóforos poliéteres, derivados das quinolonas e triazinas, entre outros (Botsoglou e Fletouris, 2001).

As doenças parasitárias representam uma ameaça constante na produção intensiva, mas que pode ser controlada pela adição de baixas concentrações de medicamentos à ração diária, que não permitam o desenvolvimento de resistências e que sejam rapidamente metabolizadas de modo a manter os resíduos nos tecidos edíveis num valor mínimo, pois podem constituir um risco potencial para a saúde dos consumidores. Contudo, na prática, a presença destes resíduos nos tecidos animais e, igualmente, nos ovos, tem sido extensamente referida, resultando da contaminação accidental dos alimentos ou do ambiente, desrespeito accidental ou intencional pelos intervalos de segurança ou utilização imprópria dos anti-coccídeos (Botsoglou e Fletouris, 2001; Tuomola e Lövgren, 2004).

Relativamente às diversas substâncias anti-coccídeas utilizadas, há que destacar a halofuginona, que apresenta LMR com valores de 10, 25 e 30µg/Kg em músculo, tecido adiposo e fígado/rim de bovino, respectivamente, não podendo ser utilizada em animais produtores de leite para consumo humano (Regulamento nº37/2010). Os nitroimidazóis, como o dimetridazol, ronidazol e metronidazol foram anteriormente usados na prevenção e tratamento da coccidiose, mas devido às propriedades mutagénicas e possivelmente carcinogénicas, o seu uso foi proibido em animais de produção, não existindo nenhum LMR para os mesmos (Tuomola e Lövgren, 2004; Regulamento nº37/2010).

2.6.8. Carbamatos e Piretróides

Os pesticidas possuem um estatuto único relativamente a todos os resíduos alimentares porque são regularmente utilizados na agricultura, para responder às necessidades nutricionais a nível Mundial, uma vez que a sua ausência provocaria uma redução de cerca de 30% na produção agrícola. Contudo, o seu uso indiscriminado pode resultar em intoxicação nos animais e/ou acumulação dos resíduos nos seus produtos. Apesar de raramente apresentarem níveis ilegais muito elevados, mesmo uma pequena violação pode constituir um risco muito importante para a saúde pública devido à sua vasta distribuição nos produtos alimentares, persistência ambiental e toxicidade variável. As estimativas das Nações Unidas apontam para 2 milhões de intoxicações e 10000 mortes por ano causadas por estes compostos, sendo que três quartos dos casos ocorrem nos países desenvolvidos. O consumo agudo envolvendo doses mais elevadas resulta em morte, e o consumo crónico e insidioso aumenta o risco de desenvolvimento de cancro, afectando os sistemas nervoso, endócrino, imunitário e reprodutivo (Biswas *et al.*, 2010). Dessa forma, muitos destes compostos foram proibidos devido à sua elevada toxicidade e/ou persistência no ambiente, como os organoclorados, obrigando as indústrias agro-químicas a desenvolver a síntese e formulação de novas moléculas, com maior degradabilidade e, consequentemente, menor persistência ambiental (Santos *et al.*, 2007).

Os **carbamatos**, ésteres do ácido carbâmico como o carbofurano, aldicarbe e carbarilo, são pesticidas com elevada eficácia utilizados desde o início dos anos 60, em todo o Mundo, pelo seu potencial insecticida e nematocida, vindo substituir os organoclorados e organofosforados, devido à sua baixa persistência ambiental e reduzidos efeitos tóxicos em mamíferos (Lima, 2001; Picó *et al.*, 2004; Koc *et al.*, 2008). Estes compostos inibem a acetilcolinesterase ao nível das sinapses nervosas, impedindo a degradação da acetilcolina, envolvida na comunicação entre as células, e que tem de ser destruída após exercer acção para uma correcta transmissão dos impulsos nervosos (Koc *et al.*, 2008; Lima, 2001).

Os principais efeitos adversos resultam, pois, da excessiva estimulação colinérgica, incluindo depressão respiratória, edema pulmonar, fraqueza muscular, tonturas, suores e desconforto corporal, dores de cabeça, salivação, náuseas, vômitos e dores abdominais, além de miose, visão desfocada, incoordenação, tremores musculares e discurso mal articulado (Fishel, 2005). Estes pesticidas são, ainda, suspeitos de actividade carcinogénica e mutagénica, sendo que o aldicarbe e o carbarilo foram incluídos no Grupo 3, como agentes não classificáveis quanto à carcinogenicidade para o Homem (Lima, 2001; IARC, 2010).

Os **piretróides**, por sua vez, vieram constituir uma alternativa ainda mais segura aos organoclorados, muito persistentes no ambiente, e aos carbamatos e organofosforados, compostos de elevada toxicidade particularmente para o sistema nervoso central, devido ao facto de apresentarem baixa toxicidade para os mamíferos, pouco impacte ambiental, elevado potencial contra um largo espectro de insectos e grande eficácia mesmo em pequenas quantidades (Santos *et al.*, 2007).

Os piretróides são derivados sintéticos das piretrinas, ésteres tóxicos isolados das plantas da espécie *Chrysanthemum cinerariaefolium* e de outras relacionadas, mas que apresentam grande instabilidade à luz solar e ao ar, resultando em eficácia diminuída no controlo de pragas e outros insectos, o que potenciou o desenvolvimento destes compostos com estrutura química modificada, por adição de átomos de azoto, enxofre e halogéneo, entre os quais se destacam a deltametrina, permetrina e cipermetrina, que agem rapidamente nas espécies-alvo, promovendo paralisia imediata e morte (Santos *et al.*, 2007).

Devido às vantagens da sua utilização, o seu uso foi grandemente aumentado, levando à exposição de organismos não alvo aos seus efeitos tóxicos, apesar de não sofrerem bioamplificação através da cadeia alimentar, como artrópodes aquáticos (lagostas e camarões), abelhas e peixes, além de pássaros e/ou mamíferos. No caso da população humana, a exposição aos piretróides ocorre principalmente via resíduos presentes nos alimentos (Santos *et al.*, 2007).

Os efeitos da intoxicação em humanos, à semelhança dos verificados nos estudos laboratoriais em ratos, incluem efeitos neurológicos, como hipersensibilidade, salivação abundante, ataxia, convulsões e tremores corporais, entre outros, devido à influência dos compostos sobre os canais de sódio neurais, interferindo na sua abertura e fecho. Além destes, também são frequentes as manifestações cardiovasculares, como variações electrocardiográficas (prolongamento do intervalo QT) e arritmias cardíacas. Existem, ainda, algumas evidências do potencial mutagénico dos piretróides, que, embora baixo, está dependente da estrutura molecular, intensidade da exposição e velocidade da degradação de cada molécula. Quanto à carcinogenicidade, não é possível chegar a alguma conclusão final sobre a acção dos compostos, existindo ainda poucos relatos na literatura, pelo que a permetrina e deltametrina estão classificadas no Grupo 3, pelo IARC, mas no que diz respeito à toxicidade reprodutiva, os ensaios conduzidos no laboratório, em ratos, demonstram maior incidência de mortes embrionárias precoces em fêmeas gestantes (Santos *et al.*, 2007; IARC, 2010).

2.6.9. Tranquilizantes

Os animais produtores de carne, em particular, os suínos, não têm suficiente capacidade de adaptação a situações de stress como as que ocorrem durante o seu transporte até ao matadouro, podendo, inclusivamente, morrer devido a ataque cardíaco. Para além disso, estas circunstâncias podem ainda promover algumas alterações metabólicas no tecido muscular, que geram modificações indesejáveis no processo *post-mortem*, levando à produção de carnes pálidas, moles e exsudativas, vulgarmente designadas por carnes PSE. Por forma a prevenir estes processos e a facilitar a manipulação dos animais em todas as etapas do transporte, são utilizadas substâncias sedativas e β -bloqueadores (Botsoglou e Fletouris, 2001).

Com base no tipo de efeito produzido, os sedativos podem ser diferenciados em tranquilizantes e sedativos clássicos, e de acordo com a sua estrutura química, muitas outras subdivisões podem ser feitas para cada grupo geral. Os principais membros que constituem o primeiro grupo são os fenotiazínicos, como a acepromazina, clorpromazina, merazina, promazina, prometazina e propiopromazina, e os butirofenóis, como a azaperona, todos exercendo efeito calmante, com redução da ansiedade e, por vezes, também redução do medo e agressão nas espécies animais com temperamentos naturalmente nervosos, mas não produzindo perda de consciência mesmo em elevadas concentrações. Os maiores constituintes do segundo grupo são os compostos tiazínicos, como a xilazina e detomidina, e os compostos benzodiazepínicos, como o brotizolam, diazepam, temazepam e triazolam, podendo promover uma depressão do Sistema Nervoso Central suficientemente grande para causar letargia, sonolência e indiferença ao ambiente circundante, além de diminuição da actividade locomotora, medo e apreensão. A sua utilização em quantidades elevadas pode ainda originar perda de consciência.

Entre os agentes β -bloqueadores (dos receptores adrenérgicos) utilizados, para prevenção do stress causado pelo transporte e pela formação de novos rebanhos, manadas ou varas, destacam-se o carazolol e propranolol (Botsoglou e Fletouris, 2001).

O risco potencial para a saúde dos consumidores, que advém da utilização destes compostos veterinários em animais de produção, é ainda mais crucial que o de outras substâncias, tendo em conta que são frequentemente aplicados por via injectável algumas horas antes do abate. Esta injeção cria uma área localizada onde se acumula uma grande quantidade do composto administrado e que pode estar presente, pelo menos em parte, na altura do abate, possibilitando a presença de elevados níveis de resíduos activos em tecidos edíveis (Botsoglou e Fletouris, 2001).

A **clorpromazina** é um agente tranquilizante e anti-emético, com absorção relativamente variável e metabolização hepática e entérica, que pode provocar uma série de efeitos secundários nos sistemas nervoso e circulatório e efeitos adversos em células sanguíneas, na pele e nos olhos. Após ser absorvida, a substância é largamente distribuída pelo organismo e a sua lipofilicidade permite-lhe atingir concentrações intramembranárias suficientes para influenciar a estabilidade ou fluidez das membranas celulares. Diversos estudos sugerem uma possível actividade genotóxica, tendo sido determinado que certos metabolitos reactivos têm capacidade de se ligar a macromoléculas, incluindo o DNA (Botsoglou e Fletouris, 2001).

A **azaperona** é um tranquilizante utilizado em pequenos e grandes animais, isoladamente ou em combinação com outros fármacos, principalmente para a sedação de suínos aquando do transporte para o matadouro, mas que promove a possível presença de resíduos farmacologicamente activos nos animais e nos seus produtos. O JEFCA concluiu que os efeitos farmacológicos, ao invés dos toxicológicos, eram os mais relevantes do ponto de vista da segurança alimentar, identificando um NOEL com base nos efeitos neurocomportamentais em cães e com um factor de segurança de 100. O CVMP considerou esta espécie animal como um modelo relativamente insensível para os efeitos da azaperona, utilizando antes o antagonismo da norepinefrina num estudo conduzido em ratos, presumivelmente devido ao facto de se obter um NOEL inferior (Woodward, 2004).

A **xilazina** é usada em veterinária devido às suas propriedades sedativas, analgésicas e miorrelaxantes, podendo ser administrada por via intramuscular ou endovenosa a todas as espécies animais, excepto suínos devido às elevadas doses necessárias (Botsoglou e Fletouris, 2001). O JEFCA concluiu que um dos metabolitos da molécula pode ser genotóxico e carcinogénico, não tendo sido possível determinar um ADI, mas o CVMP confirmou que não era necessário LMR para ruminantes e equídeos, devido ao facto de ser administrada a um pequeno número de animais e também porque apresenta um metabolismo e depleção dos resíduos extremamente rápidos (Woodward, 2004). Efectivamente, a xilazina, 20 horas após administração intramuscular, produz concentrações residuais inferiores a 0,1ppm em todos os tecidos edíveis de ovinos e bovinos, excepto no local de injeção, fígado e rim, além de não ser excretada no leite bovino (Botsoglou e Fletouris, 2001).

O **brotizolam**, **diazepam**, **temazepam** e **triazolam** são benzodiazepinas que exibem propriedades anti-hipertensoras e miorrelaxantes, actuando também como promotores da ingestão de alimentos e ganho de peso. Na produção animal, estes compostos podem ser administrados aos animais, sem qualquer objectivo terapêutico, de forma a tranquilizá-los durante o transporte para o matadouro e contrariar os efeitos de drogas agonistas do SNC, como os tremores musculares, nervosismo e anorexia, durante tratamentos de longa duração (Botsoglou e Fletouris, 2001).

O **carazolol**, um importante agente β -bloqueador usado em animais de produção, está indicado para administração intramuscular em suínos, para prevenir morte súbita durante o stress do transporte, e para bovinos, numa única dosagem intramuscular ou endovenosa, para prevenção do stress causado pelo transporte ou formação de novas manadas, facilitar o parto e expulsão da placenta, aumentar a fertilidade e preparar a ordenha mecânica. As concentrações mais elevadas da molécula estão presentes no fígado, rim e pulmões, enquanto o músculo, gordura e cérebro apresentam valores mais baixos. Os seus resíduos ainda podem ser detectados no leite de animais tratados durante a primeira lactação (Botsoglou e Fletouris, 2001).

2.6.10. Anti-Inflamatórios Não Esteróides

Os anti-inflamatórios não esteróides, vulgarmente denominados AINEs, constituem uma classe de medicamentos importante na supressão da dor e estados inflamatórios, apresentando propriedades analgésicas, anti-inflamatórias e anti-piréticas, cujo mecanismo de acção envolve a redução da síntese de prostaglandinas pela inibição da enzima ciclooxigenase (COX), através de antagonismo competitivo com o ácido araquidónico, que a ela se liga (Campanella *et al.*, 2009; Jedziniak *et al.*, 2009). Um inibidor competitivo eficaz do ácido araquidónico tem de possuir propriedades quer lipofílicas quer ácidas para mimetizar um substrato natural, factor que está claramente aparente nas estruturas químicas de todos os AINEs, que contêm um grupo carboxílico de ácido propiónico (ibuprofeno e cetoprofeno, entre outros), ácido acético (diclofenac) ou um grupo enólico (Campanella *et al.*, 2009).

São utilizados em medicina veterinária no tratamento de cólicas e desordens musculo-esqueléticas em cavalos, doenças infecciosas em bovinos, e como adjuvantes na terapia do síndrome mastite-metrite-agaláxia em porcas e mastites em vacas leiteiras, sendo que apenas alguns estão autorizados para utilização nestas últimas (Jedziniack *et al.*, 2009).

Foi demonstrado que os AINEs exibem efeitos adversos no tracto gastrointestinal, que incluem náuseas, vómitos e diarreia, entre outros. As propriedades ulcerativas destes compostos provêm dos ácidos orgânicos que contêm, responsáveis pela irritação da mucosa gástrica, e dos seus efeitos inibitórios na biossíntese das prostaglandinas (Campanella *et al.*, 2009).

Na União Europeia, para alguns destes compostos, foram estabelecidos LMRs no músculo, tecido adiposo, fígado e rim de bovinos, suínos e equídeos, bem como no leite de bovinos e caprinos. Os LMRs para o cetoprofeno e carprofeno em leite de vaca ainda não foram estipulados, devido ao risco pouco significativo que advém do seu uso autorizado para o consumidor (Jedziniak *et al.*, 2009).

2.6.11. Corticosteróides

Os corticosteróides são uma classe de hormonas esteróides produzidas no córtex adrenal, com importante implicação no metabolismo, e utilizados no tratamento de diversas patologias, mas que podem acarretar alguns efeitos secundários, como aumento do apetite e ganho de peso (EFSA, 2010). Neste grupo, estão incluídos compostos sintéticos, derivados do cortisol e cortisona endógenos, como a betametasona, dexametasona, flumetasona, isoflupredona, metilprednisolona, prednisolona, prednisona e triamcinolona, todos eles frequentemente utilizados na prática veterinária para o tratamento da cetose bovina, doenças inflamatórias e indução do parto (Botsoglou e Fletouris, 2001; EFSA, 2010).

Na União Europeia, as substâncias autorizadas devem respeitar o cumprimento de critérios estritos, como o intervalo de segurança entre os tratamentos e o abate dos animais no matadouro, mas devido aos seus efeitos promotores de crescimento, os corticosteróides podem ser ilegalmente usados como aditivos alimentares na produção animal, muitas vezes em combinação com outras substâncias não permitidas, como β -agonistas, por forma a aumentar o ganho de peso vivo. Este facto explica a sua inclusão no Grupo A3 (esteróides) por alguns Estados-Membros, como Itália e Holanda, que alegam maior poder contra o seu uso abusivo, enquanto que noutros, incluindo Portugal, pertencem ao Grupo B2f (outras substâncias que exerçam actividade farmacológica) (Botsoglou e Fletouris, 2001; EFSA, 2010).

Apesar da escassa informação disponível sobre as doses destes compostos, ilegalmente utilizados para a “engorda” destes animais, as concentrações efectivas nos alimentos e em pré-misturas são estimadas numa ordem inferior à das partes por milhão, mas os resíduos destes compostos nos produtos animais edíveis constituem um risco para a saúde do consumidor, já que podem possuir efeitos farmacológicos e toxicológicos para o mesmo (Botsoglou e Fletouris, 2001).

2.6.12. Organoclorados

Os compostos organoclorados são, como o nome indica, compostos orgânicos contendo, pelo menos, um átomo de cloro ligado covalentemente, e incluem diversos contaminantes ambientais, como os pesticidas organoclorados, PCBs e dioxinas.

A utilização de pesticidas, como anteriormente mencionado, é considerada imprescindível para o aumento da produtividade de áreas destinadas à agricultura, tendo em conta que as pragas são responsáveis por grande parte das perdas verificadas na produção de alimentos, mas também apresenta grande importância ao nível da pecuária, no respeitante à disponibilidade de alimentos e controlo de ectoparasitas (Santos *et al.*, 2007). Os **pesticidas organoclorados**, como o dicloro-difenil-tricloroetano (DDT), hexaclorobenzeno, heptacloro, epóxido de heptacloro e aldrina/dieldrina são muito persistentes no ambiente e têm potencial para causar danos graves na saúde (Biswas *et al.*, 2010). Foram usados durante mais de meio século, no controlo de insectos e outras pragas, mas as suas utilizações começaram a ser proibidas nos anos 70, sendo apenas permitidos em alguns países tropicais e subtropicais, como é o caso do clordano para o controlo de térmitas e do DDT para o controlo da malária (Guo *et al.*, 2008). A carcinogenicidade destes pesticidas tem sido estudada em diversos animais de laboratório, incluindo primatas não humanos. Os estudos sobre DDT promovidos em ratos revelaram o desenvolvimento de tumores hepáticos, incluindo hepatoblastomas malignos metastizantes, além do aumento da incidência de tumores no pulmão, adenomas adrenais e linfomas, tendo sido classificado no Grupo 2B pelo IARC, como possivelmente carcinogénico para o Homem, à semelhança do heptacloro e hexaclorobenzeno (Biswas *et al.*, 2010; IARC, 2010). Por outro lado, a aldrina e dieldrina foram colocadas no Grupo 3, como não classificáveis quanto à carcinogenicidade em humanos (IARC, 2010). Os pesticidas organoclorados também podem suprimir o sistema imunitário, como comprovado pelas evidências epidemiológicas, no entanto, são necessários mais dados por forma a obter-se uma completa avaliação do risco (Biswas *et al.*, 2010).

Os **Bifenilos Policlorados**, habitualmente designados PCBs, são um grupo de 209 congéneres, produzidos como misturas técnicas e utilizados em elevadas quantidades como fluidos permutadores de calor, lubrificantes hidráulicos e fluidos dieléctricos para transformadores. Embora estas utilizações estejam, actualmente, proibidas, os principais problemas associados a estes compostos residem na persistência dos seus resíduos a nível ambiental. A exposição a alguns PCBs afecta o desenvolvimento do cérebro e parece ser responsável pela promoção de efeitos tumorais, enquanto outros interferem com a homeostase da vitamina A e hormonas tiroideias, pelo que existem limites para a sua presença nos alimentos. Por forma a evitar as dificuldades de análise dos 209 congéneres, é habitual a detecção de apenas sete, denominados PCBs indicadores, que representam as diferentes misturas técnicas (Hoogenboom, 2004). Estes compostos constituem uma grande ameaça para a cadeia alimentar e, consequentemente, para a saúde do consumidor, como demonstrado pelos incidentes ocorridos no Japão e Taiwan, em 1968 e 1979, respectivamente, onde se verificou uma contaminação accidental do óleo de arroz com fluido de refrigeração contendo PCBs (Hoogenboom, 2004). Os indivíduos contaminados desenvolveram, entre outras patologias, cloroacne severo, alterações de pigmentação, secreção ocular e desordens a nível hormonal, que, em alguns casos, persistiram por mais de 30 anos. Foi, ainda, verificada uma diminuição do Quociente de Inteligência (QI) nas crianças nascidas após o incidente (Masuda, 2009). Assim sendo, foram classificados no Grupo 2A, como agentes provavelmente carcinogénicos para o Homem (IARC, 2010).

As **dioxinas** incluem dois grupos de compostos, os dibenzofuranos policlorados (PCDFs) e as dibenzodioxinas policloradas (PCDDs), ambos caracterizados por uma estrutura planar e número variável de átomos de cloro, constituindo, também, uma ameaça para a segurança alimentar, devido não só aos baixos níveis necessários para o desenvolvimento dos efeitos nocivos, mas também à sua persistência no ambiente e ao seu potencial de bioamplificação (McGregor *et al.*, 1998; Hoogenboom, 2004). Com base nos dados obtidos através da observação de populações expostas e em ensaios *in vivo* e *in vitro*, o IARC classificou a 2,3,7,8-tetraclorodibenzo-p-dioxina (TCDD, a mais tóxica das dioxinas) como cancerígena para humanos (Grupo 1), tendo os restantes compostos sido classificados no Grupo 3 (McGregor *et al.*, 1998; IARC, 2010). Um dos maiores incidentes associado a estas substâncias ocorreu na Bélgica e ficou conhecido como “crise dos frangos”, envolvendo 60 toneladas de gordura utilizada na produção de alimentos para os animais, que foram contaminadas por cerca 200-300Kg de óleo contendo dioxinas (Hoogenboom, 2004).

2.6.13. Organofosforados

Os pesticidas organofosforados são compostos químicos amplamente utilizados na agricultura devido à sua escassa persistência no meio ambiente e ao grande espectro de actividade. Estes compostos são potencialmente muito tóxicos para animais e para o Homem, sendo que o risco está maioritariamente associado a episódios de intoxicação aguda, que decorrem com a sintomatologia colinérgica própria da inibição da acetilcolinesterase, à semelhança de outros compostos, como os carbamatos, previamente mencionados (Cavaliere *et al.*, 1996; Osanet, 1996b).

O grupo inclui compostos como o paratião, diazinão, malatião e clorotião, entre outros, que devido às suas propriedades físico-químicas são absorvidos por todas as vias, incluindo a oral, em proporções elevadas, e cujos efeitos, em mamíferos, são caracterizados principalmente por lacrimejamento, salivação, sudorese, diarreia, tremores e distúrbios cardiorrespiratórios, derivados do comprometimento do Sistema Nervoso Autónomo (SNA) (Cavaliere *et al.*, 1996; Osanet, 1996b). Estes últimos são decorrentes de broncoconstrição, aumento das secreções brônquicas e bradicardia, constituindo as principais causas da morbilidade e mortalidade associadas à utilização destes produtos (Cavaliere *et al.*, 1996).

Os estudos conduzidos em animais de laboratório e em humanos comprovam a indução de uma miopatia caracterizada por degeneração de células musculares, cujas alterações estruturais e funcionais estão relacionadas com as estruturas químicas dos compostos e com o tipo de músculo, sendo o diafragma o mais afectado, seguido dos músculos intercostais, comprometendo, assim, maioritariamente, a musculatura respiratória (Cavaliere *et al.*, 1996).

O paratião e malatião, especificamente, foram incluídos no Grupo 3, pelo IARC, como agentes não classificáveis quanto à sua carcinogenicidade em humanos (IARC, 2010).

2.6.14. Elementos Químicos

O progresso científico desenvolvido ao longo do século XX, durante muito tempo prioritário à segurança alimentar e ambiental, foi o grande responsável pela contaminação dos géneros alimentícios com elementos químicos. Efectivamente, os metais e metalóides presentes no solo, água, atmosfera e biosfera, e consequentemente nos alimentos, são compostos estáveis, de elevada persistência, com baixa taxa de eliminação e grande acumulação nos tecidos, susceptíveis de passar por diversas transformações que podem aumentar a sua toxicidade. Entre eles destacam-se o chumbo, cádmio, arsénio e mercúrio, cujas concentrações são reguladas pela legislação de diversos países, devido aos seus efeitos nocivos para a saúde do consumidor (Montoro e Vélez, 2004).

Uma importante característica dos elementos químicos é o facto da sua forma química poder sofrer alterações aquando da passagem pela mucosa intestinal ou durante o armazenamento nos tecidos animais, não sendo, no entanto, metabolizáveis. As quantidades excessivas destes elementos nas rações para animais e nos alimentos de origem animal destinados ao consumo humano são frequentemente devidas à acção humana, resultando não apenas da actividade agrícola como também da produção industrial, e ainda do uso accidental ou deliberado. Os estudos realizados demonstram claramente que o músculo e o leite não apresentam elevados níveis de elementos químicos quando os animais são expostos pela dieta, mas, por outro lado, o rim e o fígado são os órgãos que frequentemente mostram níveis mais elevados desses mesmos elementos, para a mesma via de exposição (Kan e Meijer, 2007).

A abordagem pela Análise de Perigos e Controlo de Pontos Críticos (HACCP) sugere a redução da exposição através da via alimentar, tendo em conta a facilidade em evitar a utilização de determinados alimentos contaminados para animais. Contudo, a exposição ambiental é difícil de controlar, pelo que é necessário realizar avaliações periódicas por forma a prevenir a ocorrência de produtos alimentares com níveis não autorizados de elementos químicos (Kan e Meijer, 2007).

O **cádmio** é acumulado maioritariamente no fígado e rim, existindo pouca passagem para o leite, carne e ovos. Um estudo realizado em ovinos, em 2004, definiu os factores de maior importância implicados na predição do seu conteúdo no fígado e rim, nomeadamente, a concentração do cádmio na alimentação, a duração dessa exposição e a forma predominante do elemento na mesma, permitindo concluir que a administração de uma dieta contendo 1mg/Kg de cádmio (limite legal), na forma orgânica, promove uma acumulação de resíduos no fígado e no rim superior aos LMR estipulados, ao fim de 175 e 130 dias, respectivamente. O mesmo efeito é alcançado para o elemento na forma inorgânica, mas para um período de tempo superior (Kan e Meijer, 2007). As manifestações tóxicas associadas à sua ingestão incluem disfunção renal, osteoporose, dor abdominal, vómito e diarreia, anemia e envolvimento da medula óssea (Túri-Szerletics e Patkó, 2008). Os compostos de cádmio foram classificados pelo IARC no Grupo 1, como agentes cancerígenos para humanos (IARC, 2010).

O **chumbo** não parece existir em concentrações excessivas nos alimentos de origem animal. As quantidades mais elevadas deste elemento são apresentadas pelo fígado, rins e ossos, verificando-se que as concentrações no leite são normalmente bastante inferiores às encontradas no sangue (Kan e Meijer, 2007). Os principais efeitos nocivos para a saúde humana envolvem o sistema nervoso, fígado, função dos genes, composição do sangue circulante, função renal, metabolismo da vitamina D e ossos (Túri-Szerletics e Patkó, 2008). O elemento químico está classificado no Grupo 2B, pelo IARC, como possivelmente carcinogénico para humanos, enquanto que os seus compostos inorgânicos estão incluídos no Grupo 2A e os orgânicos no Grupo 3, como provavelmente cancerígenos para o Homem e não classificáveis quanto à carcinogenicidade em humanos, respectivamente (IARC, 2010).

A toxicidade do **mercúrio** depende da forma química em que se encontra, sendo que, para a exposição oral, os compostos inorgânicos são mais tóxicos que o próprio metal, mas os efeitos biológicos mais severos estão associados a alguns compostos orgânicos, como o metilmercúrio. Os principais alvos de toxicidade do mercúrio são o SNC, no caso do mercúrio orgânico, e o rim, no caso do mercúrio inorgânico (Goyer, 1996; Osanet, 1996c). Devido à cessação do uso de compostos de mercúrio orgânico como fungicidas, os níveis destes compostos nos alimentos para animais decresceram consideravelmente com o passar dos anos, ocorrendo uma transferência inferior a 0,1% da dieta para o leite (Kan e Meijer, 2007). O IARC classificou o elemento e os seus compostos inorgânicos no Grupo 3, como não classificáveis quanto à carcinogenicidade no Homem, contudo, os compostos de metilmercúrio (orgânicos) foram incluídos no Grupo 2B, como possivelmente cancerígenos para humanos (IARC, 2010).

O **arsénio** foi avaliado recentemente pela EFSA (2005) como um contaminante indesejável nos alimentos para animais, sendo impossível realizar uma avaliação sobre os níveis de exposição dos animais de produção aos compostos individuais deste elemento, já que a grande maioria dos dados sobre materiais alimentares é relativa ao arsénio total. Nos mamíferos e aves, o arsénio inorgânico é convertido em metabolitos metilados, que são rapidamente excretados comparativamente a outros compostos orgânicos do elemento. Assim sendo, a transferência destes compostos da alimentação para os tecidos edíveis é relativamente baixa, implicando apenas algum controlo, mas sem a necessidade de maior preocupação sobre a presença de arsénio na alimentação, apesar do elemento e dos seus compostos inorgânicos terem sido classificados no Grupo 1, pelo IARC, como agentes carcinogénicos para o Homem (Kan e Meijer, 2007; IARC, 2010).

2.6.15. Micotoxinas

Os fungos filamentosos microscópicos podem desenvolver-se em diversos géneros alimentícios e, perante condições favoráveis, levar à produção de substâncias químicas altamente tóxicas, vulgarmente designadas por micotoxinas, sendo que as mais conhecidas e estudadas são metabolitos dos géneros *Aspergillus*, *Penicillium* e *Fusarium*, cujo crescimento está dependente da situação geográfica e climática das culturas, práticas de cultivo, armazenamento e tipo de substrato (Miraglia *et al.*, 2004).

A toxicidade destas substâncias tem sido extensivamente investigada para as mais importantes toxinas, como é caso das aflatoxinas (AFLs), ocratoxina A (OTA) e toxinas do *Fusarium*. As micotoxinas constituem um problema sério para a saúde dos consumidores porque não são geralmente afectadas pelo processamento dos alimentos, já que podem residir parcialmente na superfície exterior e o restante nas porções internas dos grãos, e são normalmente consumidas pelos animais em pequenas quantidades durante um longo período de tempo, originando toxicoses crónicas ou relativamente difusas, não reconhecidas pelo produtor ou médico veterinário, e que aumentam o risco da sua passagem para produtos animais, como leite, ovos e carne (Miraglia *et al.*, 2004; Pettersson, 2004).

Apesar de negligenciadas durante vários anos, actualmente, o seu impacte na saúde humana e animal tem vindo a ser reconhecido, tendo em conta as estimativas que apontam para uma considerável contaminação em alimentos, aproximadamente de 25% a nível mundial, constituindo um grave risco para a segurança alimentar. O seu controlo ainda permanece, pois, um grande desafio devido à dificuldade na implementação das várias acções preventivas e correctivas por parte dos produtores e à regulamentação e actividades de fiscalização por parte das autoridades competentes (Miraglia *et al.*, 2004).

De entre as mais importantes micotoxinas, destacam-se as aflatoxinas, ocratoxinas, tricotecenos, patulina, fumonisinas e a zearalenona, seguidamente descritas.

As **aflatoxinas**, produzidas por espécies de *Aspergillus*, principalmente *A. flavus* e *A. parasiticus*, ubiqüitários mas mais abundantes em áreas subtropicais, quentes e húmidas (com temperaturas acima dos 25°C e humidade relativa superior a 85%), são substâncias com um potencial efeito adverso na saúde e produtividade animal, sendo hepatocarcinogénicas para humanos. Das 17 aflatoxinas já isoladas, apenas quatro (B₁, B₂, G₁ e G₂) são consideradas relevantes devido à sua distribuição e toxicidade, sendo que todas estão classificadas pelo IARC no Grupo 1 (carcinogénicas para humanos) (Miraglia *et al.*, 2004; IARC, 2010). Quando absorvidas pelos mamíferos, as aflatoxinas B₁ e B₂ são metabolizadas, originando os metabolitos hidroxilados aflatoxinas M₁ e M₂, excretadas posteriormente no leite. A aflatoxina M₁ apresenta elevada citotoxicidade, tendo sido classificada no Grupo 2B, como possivelmente cancerígena para o Homem (Neal *et al.*, 1998; IARC, 2010).

Uma grande variedade de bolores, incluídos nos géneros *Aspergillus* e *Penicillium*, principalmente *A. ochraceus* e *P. verrucosum*, respectivamente, são capazes de produzir **ocratoxinas**, sendo a ocratoxina A (OTA) a mais importante, devido ao facto de ser carcinogénica para roedores, possuir propriedades teratogénicas, imunotóxicas e, possivelmente, neurotóxicas e genotóxicas, e ainda, ser uma potencial nefrotoxina para a maioria das espécies testadas, exceptuando os ruminantes adultos (Miraglia *et al.*, 2004; Murphy *et al.*, 2006). Para além disso, pode também estar implicada na Nefropatia Endémica Balcânica, em humanos, e no desenvolvimento de tumores do tracto urinário, tendo sido colocada no Grupo 2B, pelo IARC, como um possível agente carcinogénico para o Homem. A contaminação pode ocorrer, mais uma vez, em diversos produtos alimentares, mas alguns estudos revelaram a presença, relativamente alarmante, de ocratoxina A em fluidos biológicos humanos, como soro e leite (Miraglia *et al.*, 2004; IARC, 2010).

Os **tricotecenos** constituem um vasto grupo de micotoxinas, com cerca de 170 já conhecidas, produzidas por diversas espécies de diferentes géneros - *Fusarium*, *Myrothecium*, *Stachybotrys*, *Trichoderma*, *Cephalosporium*, *Trichothecium* e *Verticimonosporium*. Os efeitos nocivos incluem náuseas, vómitos, desordens visuais, vertigens, irritação da garganta e recusa em comer nos animais de produção, sendo que a toxina T2, incluída no Grupo 3 pelo IARC, demonstrou possuir maior toxicidade (Miraglia *et al.*, 2004; IARC, 2010).

A **patulina** é uma toxina produzida por diferentes espécies dos géneros *Penicillium*, *Aspergillus* e *Byssochlamys*, das quais o *Penicillium expansum* é a mais comum. Trata-se de um composto citotóxico, que parece induzir um aumento na permeabilidade membranar e inibir numerosas enzimas *in vitro*, incluindo a DNA e ácido ribonucleico (RNA) polimerases (Miraglia *et al.*, 2004). O IARC classificou esta micotoxina no Grupo 3, por considerar que as evidências de actividade cancerígena em animais de laboratório eram inadequadas (IARC, 2010).

As **fumonisin**as, produzidas principalmente pelo *Fusarium verticillioides* e *Fusarium proliferatum*, ocorrem frequentemente no milho e produtos nele baseados, em concentrações que podem afectar a saúde pública e animal. De facto, os resultados mostraram o seu efeito hepato e nefrotóxico na maioria das espécies animais testadas, podendo levar à leucoencefalomalacia em cavalos, edema pulmonar em suínos e hepatocarcinoma em ratos. Com base nas evidências toxicológicas das culturas fúngicas contendo elevados níveis de fumonisin

as, o IARC classificou as toxinas do *F. moniliforme* como possivelmente carcinogénicas para humanos (Classe 2B) (Miraglia *et al.*, 2004).

A **zearalenona** é uma toxina produzida maioritariamente pelo *Fusarium graminearum*, *Fusarium culmorum* e *Fusarium sacchari*, afectando primariamente o sistema reprodutivo dos animais, o que é mais evidente nos suínos, com promoção da infertilidade (Miraglia *et al.*, 2004; Murphy *et al.*, 2006). Apesar de não ter demonstrado mutagenicidade no teste de Ames, induziu aberrações cromossómicas em linfócitos, oócitos e em culturas de células renais, mas cujos efeitos foram obtidos com doses que aparentam ser improváveis de se atingir em humanos. Esta micotoxina foi colocada no Grupo 3 pelo IARC, como não classificável quanto à carcinogenicidade para o Homem (Murphy *et al.*, 2006; IARC, 2010).

2.6.16. Corantes

Os corantes apresentam diversas utilizações, incluindo o tratamento de doenças, e, neste contexto de agentes terapêuticos, podem ser classificados de acordo com a sua estrutura química em três grupos distintos - trifenilmetano, fenotiazina e acridina, de grande interesse na produção animal e aquacultura. O primeiro grupo inclui uma série de corantes, como o violeta de genciana e o verde de malaquite, entre outros, activos contra bactérias Gram-positivas em meio básico. Do segundo grupo constam corantes como o azul de metileno e o azul de toluidina, que apesar de não exibirem actividade antibacteriana, são úteis em determinadas situações médicas. Efectivamente, o azul de metileno é valioso como um antídoto em envenenamento por nitratos ou cianetos, e o azul de toluidina tem sido usado clinicamente como agente anti-heparínico no controlo de hemorragias uterinas idiopáticas. A acriflavina, proflavina e quinacrina são compostos importantes do terceiro grupo, com acção bactericida, como comprovado, por exemplo, pela eficácia do tratamento de mastite bovina e infecções locais e urinárias com a acriflavina. A proflavina é particularmente eficaz contra infecções enterobacterianas, enquanto a quinacrina é um potente agente antiprotozoário/tenicida (Botsoglou e Fletouris, 2001).

O **violeta de genciana** foi utilizado, no passado, como aditivo alimentar para inibição do crescimento de bolores e fungos em alimentos para aves, tendo sido proibido desde 1991, devido ao facto das evidências demonstrarem a ocorrência de efeitos carcinogénicos em diversos órgãos de ratos. Além disso, os estudos metabólicos desenvolvidos em frangos mostraram que os resíduos deste corante são muito persistentes nas carcaças, permanecendo com concentrações de 20,9ppb no fígado, cerca de 10 dias após a administração final (Botsoglou e Fletouris, 2001).

O **verde de malaquite** tem sido usado para o tratamento de infecções externas fúngicas, protozoárias e bacterianas em peixes de aquacultura, há mais de 50 anos. É normalmente administrado através de um fluxo, em concentrações de 1ppm. Apesar do corante não ser aprovado pela FDA para utilização em aquacultura, tendo em conta a sua potencial actividade carcinogénica, existe uma grande probabilidade de utilização ilegal devido à sua elevada eficácia contra infecções fúngicas em espécies aquáticas, e também porque, infelizmente, ainda não foi encontrada alternativa eficiente (Botsoglou e Fletouris, 2001).

O **azul de metileno** é fundamentalmente empregue no tratamento de intoxicações em ruminantes. Embora não regulado para utilização em peixes edíveis, também se revelou eficaz no controlo de infecções por *Ichthyophthirius multifiliis*, um parasita protozoário que afecta peixes de água doce, pelo que poderá vir a constituir uma alternativa viável ao verde de malaquite como agente anti-fúngico e anti-parasitário em aquacultura. Os resíduos deste composto em tecidos animais edíveis são de preocupação para a saúde pública porque o próprio corante e os seus metabolitos são mutagénicos (Botsoglou e Fletouris, 2001).

A **acriflavina** e **proflavina** têm sido usadas historicamente como anti-sépticos em medicina veterinária e humana. Em espécies aquáticas, a acriflavina tem sido utilizada no tratamento de infecções parasitárias e fúngicas externas e, também, para reduzir a mortalidade associada ao transporte, particularmente em peixes tropicais. Possui, ainda, elevado valor em aquacultura de apenas um género, já que exhibe actividade manipuladora do sexo em peixes. A acriflavina disponível no mercado é uma mistura de acriflavina e proflavina, na qual esta última constitui aproximadamente 30-35% do total do corante (Botsoglou e Fletouris, 2001).

3. Materiais e Métodos

Os resultados seguidamente apresentados foram desenvolvidos a partir dos dados obtidos pela análise dos relatórios do Plano Nacional de Controlo de Resíduos, referentes aos anos de 2006, 2007 e 2008, elaborados pela Direcção Geral de Veterinária (DGV, 2006; DGV, 2007; DGV, 2008).

As informações recolhidas, para cada ano considerado, incluem os valores relacionados com:

- colheitas planeadas;
- colheitas realizadas;
- amostras positivas e negativas ao nível do matadouro e exploração;
- amostras positivas e negativas em produtos;
- número de amostras colhidas para cada grupo de animais;
- número de amostras colhidas para cada grupo de produtos;
- número de amostras colhidas por grupo de substâncias pesquisadas;
- resultados não conformes por grupo de animais;
- resultados não conformes por grupo de produtos;
- resultados não conformes por grupo de substâncias pesquisadas.

Todos estes dados foram inseridos no Microsoft Excel, do Microsoft Office de 2003, para serem, posteriormente, trabalhados e arranjados na forma de Figuras e Tabelas, que permitissem uma rápida e fácil compreensão dos resultados.

4. Resultados e Discussão

4.1. Resultados Gerais

Os dados em bruto relativos ao Plano Nacional de Controlo de Resíduos, para o triénio em estudo, encontram-se inseridos nos Anexos X a XIII (Anexo X - Resultados Gerais do PNCR para o Triénio 2006-2008, Anexo XI - Resultados do PNCR de 2006, Anexo XII - Resultados do PNCR de 2007, Anexo XIII - Resultados do PNCR de 2008).

As Figuras 4.1, 4.2 e 4.3 apresentam uma perspectiva global dos dados referentes ao PNCR para os anos de 2006, 2007 e 2008, respectivamente, no que diz respeito ao número total de amostras planeadas, colhidas, positivas e negativas, considerando ainda, especificamente, os valores absolutos para as amostras obtidas no matadouro, exploração e em produtos.

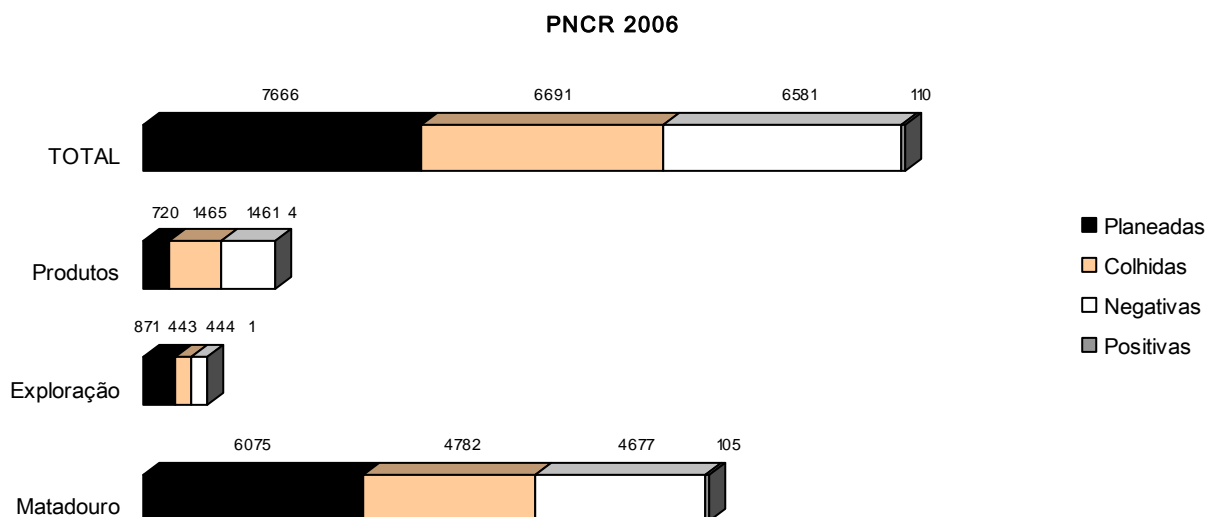


Figura 4.1. Resultados gerais para as amostras referentes ao PNCR de 2006.

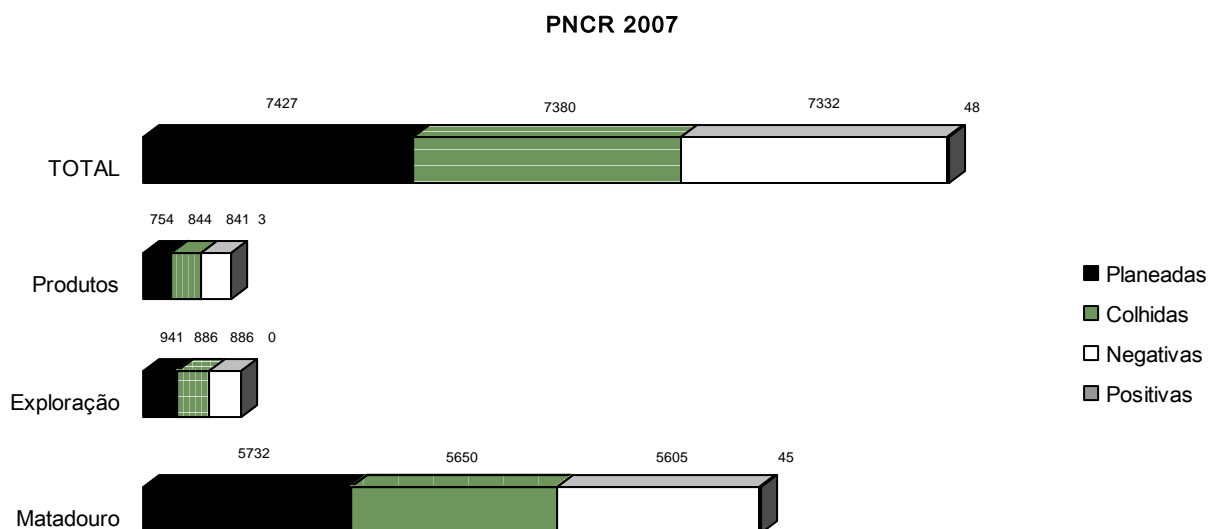


Figura 4.2. Resultados gerais para as amostras referentes ao PNCR de 2007.

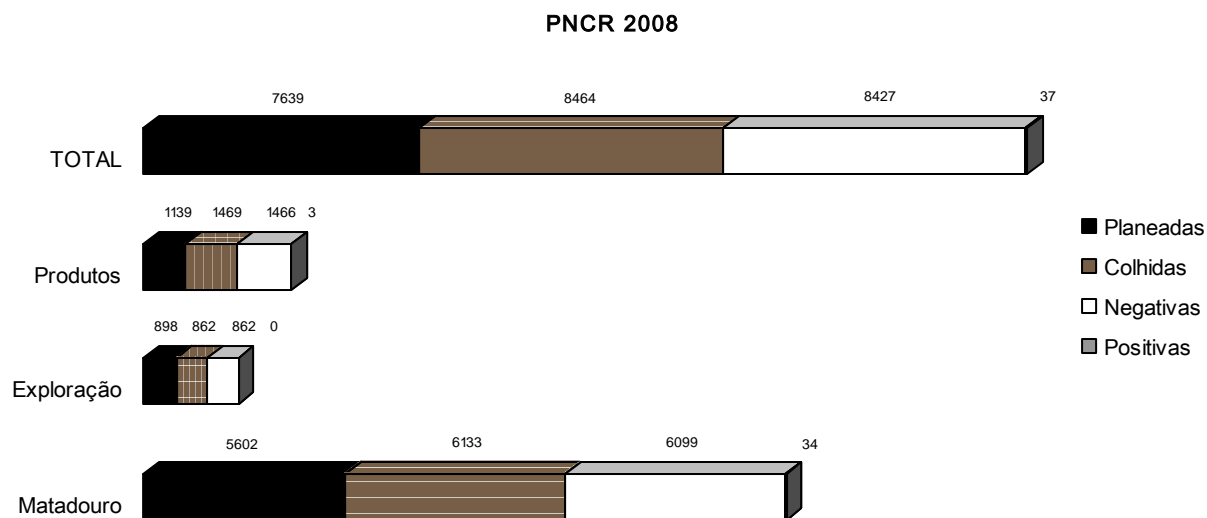


Figura 4.3. Resultados gerais para as amostras referentes ao PNCR de 2008.

No ano de 2006 (Figura 4.1), foram planeadas 7666 colheitas, mas apenas se realizaram 6691, distribuídas por produtos (1465 efectuadas contra 720 planeadas), exploração (443 contra 871 planeadas) e matadouro (4782 contra as 6075 planeadas), tendo sido detectadas 110 amostras positivas ou não conformes, o que corresponde a uma percentagem de aproximadamente 1,6%. Das três diferentes proveniências das amostras, foram as do matadouro que apresentaram maior incidência de não conformidades, com cerca de 2% de amostras positivas, enquanto que nas amostras dos produtos e explorações este valor não ultrapassou os 0,3%.

Para o ano de 2007 (Figura 4.2), o total de amostras colhidas também não superou o número planeado, tendo-se verificado que, em concordância com o ano anterior, a esmagadora maioria das colheitas ocorreu ao nível do matadouro (5650 contra 886 na exploração e 844 nos produtos). A análise das 7380 amostras detectou 48 amostras positivas ou não conformes, o que corresponde a uma percentagem de aproximadamente 0,7%. As amostras provenientes do matadouro registaram uma percentagem de resultados positivos de aproximadamente 0,8%, enquanto que as referentes aos produtos apenas obtiveram cerca de 0,4%, não se tendo observado nenhum resultado positivo nas amostras da exploração.

Relativamente a 2008 (Figura 4.3), verificou-se que o total de amostras colhidas foi superior ao número planeado. Para além disso, à semelhança dos anos anteriores, foi igualmente no matadouro que ocorreu a maior parte das colheitas (6133 contra 862 na exploração e 1469 nos produtos), assim como a maioria das não conformidades detectadas. Dessa forma, no ano em análise, observou-se um total de 0,4% para amostras positivas, correspondente a 0,6% nas amostras colhidas ao nível do matadouro e 0,2% nas colhidas em produtos, não se tendo verificado nenhum resultado positivo para as provenientes da exploração.

Em suma, o maior número de colheitas e de amostras positivas ocorreu no matadouro, relativamente à exploração e aos produtos, com percentagens médias de, aproximadamente, 74% sobre o total de amostras colhidas e 94% sobre o total de resultados não conformes, respectivamente.

A Figura 4.4 mostra, agora, uma visão geral dos dados referentes ao PNCR para o triénio em estudo, relativamente ao número total de amostras planeadas, colhidas, positivas e negativas.

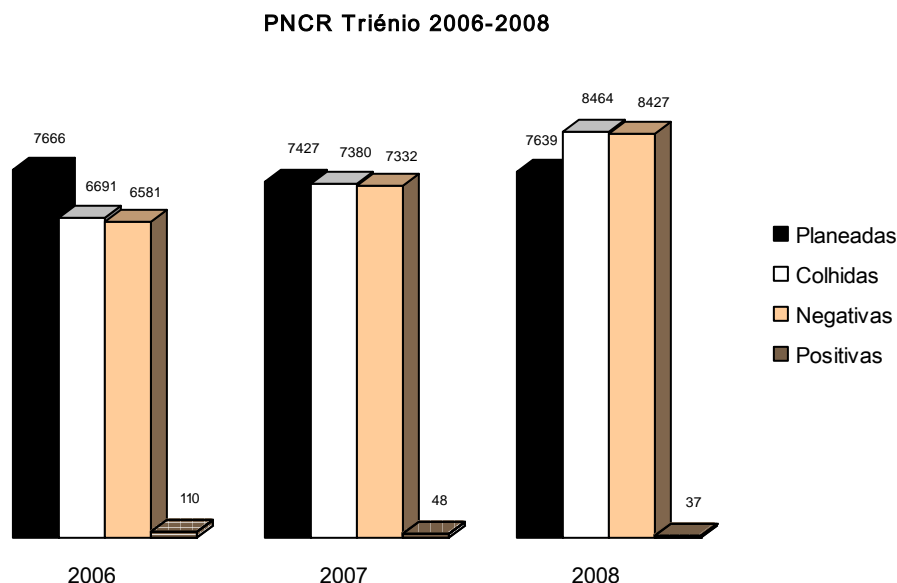


Figura 4.4. Resultados gerais para as amostras do PNCR, relativos ao triénio 2006-2008.

Analisando de forma integrada os resultados obtidos no triénio 2006-2008, pode verificar-se que o número de amostras colhidas, no geral, tem vindo sempre a aumentar, passando de 6691 em 2006, para 8464 em 2008, o que equivale a um aumento superior a 25%. De notar, ainda, e como já referido previamente, o facto do número de amostras colhidas ter sido superior às planeadas unicamente para o ano de 2008 (com valores de 8464 e 7639, respectivamente), o que pode estar relacionado não somente com uma melhoria na definição do plano mas também na coordenação entre intervenientes, sendo que nos dois anos anteriores foi impossível atingir o objectivo proposto. Para além disso, também nos resultados gerais dos positivos é notório o melhoramento obtido, tendo em conta que o valor diminuiu de 110 para 37, perfazendo um decréscimo da ordem dos 66%, e que evidencia, possivelmente, a eficácia das medidas tomadas no sector da produção animal. O facto do número de análises efectuadas ter aumentado ao longo do triénio em estudo faz com que esta diminuição seja ainda mais significativa.

A Figura 4.5 representa, especificamente, o número de amostras colhidas em animais, no matadouro e na exploração, e os resultados positivos obtidos, por forma a avaliar mais concretamente a diferença entre ambos para os três anos analisados. A Figura 4.6 mostra, de forma objectiva, a diferença nos resultados positivos obtidos, através das respectivas percentagens globais, mas abrangendo matadouro e exploração no mesmo conjunto.

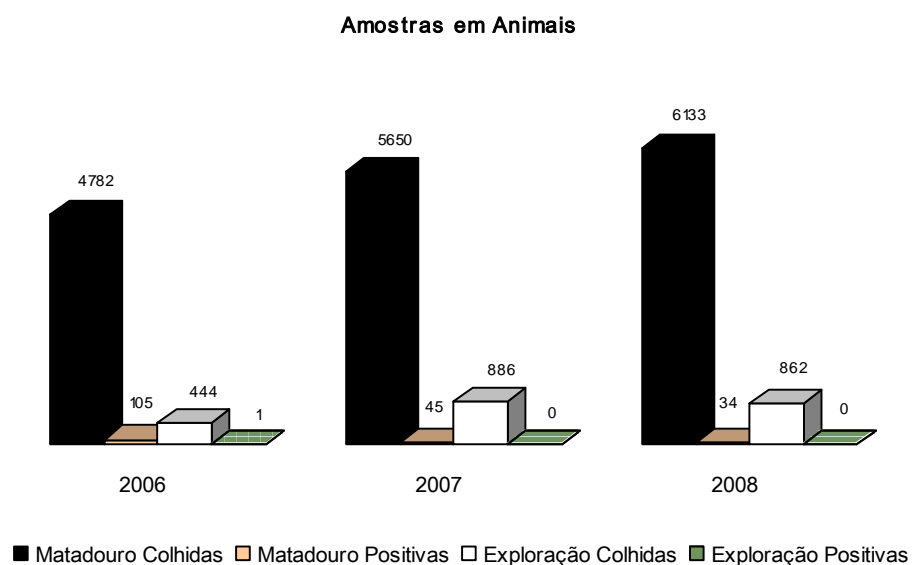


Figura 4.5. Resultados gerais para as amostras colhidas em animais.

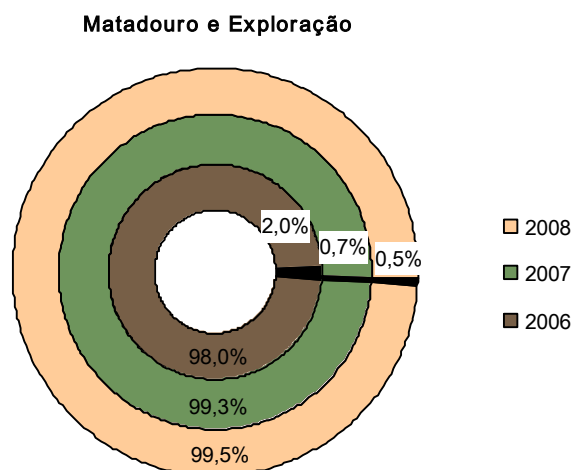


Figura 4.6. Percentagem de resultados positivos e negativos nas amostras colhidas em animais (matadouro e exploração).

Previamente à análise dos dados, é importante lembrar que os animais contemplados no PNCR incluem os ungulados (bovinos, ovinos/caprinos, suínos e equinos), as aves (frangos, perus, patos e codornizes), os coelhos e a caça selvagem, não esquecendo que a colheita de amostras para esta última é realizada ao nível das montarias ou centros de recolha, sendo incluídas nos dados referentes ao matadouro, de acordo com o estipulado no PNCR, e também por uma questão de facilidade de apresentação dos resultados.

Nas amostras colhidas em animais, mais uma vez, torna-se evidente o progresso ocorrido ao longo dos três anos para o número de colheitas, como evidencia a Figura 4.5, principalmente no que diz respeito aos resultados no matadouro, passando de 4782, em 2006, para 6133, em 2008, equivalente a um aumento de cerca de 28%. Já no caso das amostras colhidas ao nível da exploração, o acréscimo entre 2006 e 2007 foi de quase 100% (mais concretamente, 99,5%), tendo sofrido uma ligeira diminuição em 2008, relativamente ao ano anterior, mas ainda assim com uma percentagem na ordem dos 94% em relação ao ano de 2006.

O número total de amostras positivas, como referido anteriormente, apresentou os valores mais elevados para as colheitas decorridas no matadouro, apresentando, contudo, uma percentagem relativamente pequena comparativamente ao total de amostras colhidas nesse local, nomeadamente de 2%, 0,8% e 0,6% para os anos de 2006, 2007 e 2008, respectivamente. Para as explorações, apenas no ano de 2006 foi encontrado um resultado positivo, o que corresponde a uma percentagem aproximada de 0,2% sobre o total das colheitas aí efectuadas.

A Figura 4.6 vem apenas ajudar na obtenção de uma perspectiva mais geral, através da exposição concisa da percentagem de amostras negativas por oposição às positivas, demonstrando a diminuição dos resultados não conformes, de 2% para um valor final de 0,5%, o que representa um significativo melhoramento no PNCR.

À semelhança do anteriormente apresentado, a Figura 4.7 mostra o número de amostras colhidas em produtos e os resultados positivos alcançados, permitindo uma avaliação mais clara da diferença entre ambos para os três anos analisados. A Figura 4.8 expõe, de forma mais concreta, a diferença nos resultados positivos obtidos, através das respectivas percentagens globais.



Figura 4.7. Resultados gerais para as amostras colhidas em produtos.

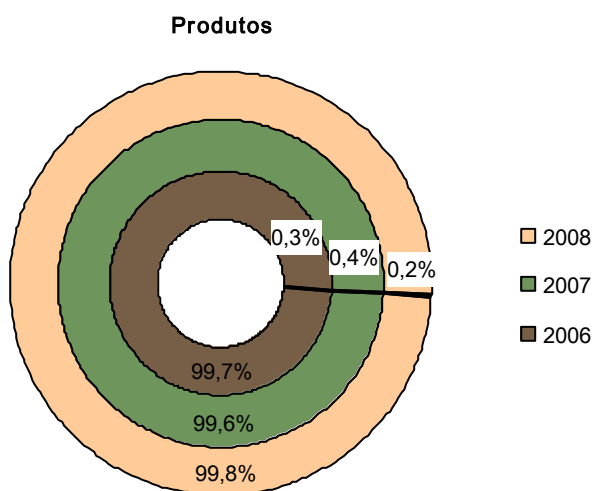


Figura 4.8. Percentagem de resultados positivos e negativos nas amostras colhidas em produtos.

De relembrar, também, que no caso dos produtos há a considerar apenas quatro categorias, nomeadamente, aquacultura, leite, ovos de galinha e mel. No caso específico do leite, os resultados aqui descritos referem-se apenas ao leite de vaca, com representatividade muito superior às amostras colhidas em leite de ovelha e cabra. Efectivamente, em 2006, foram colhidas 904 amostras de leite de vaca, 23 de leite de ovelha e 20 de leite de cabra, sendo que em 2007, estes valores foram de 481, 14 e 3 e em 2008, de 946, 2 e 1, respectivamente. De realçar, ainda, a ausência de resultados não conformes nas análises efectuadas aos leites de ovelha e cabra, para o triénio em estudo.

Os resultados da colheita de amostras para as categorias previamente mencionadas não foram tão coerentes como os obtidos em animais, facto comprovado pela Figura 4.7, tendo em conta que houve uma considerável diminuição do número de amostras colhidas em 2007 face a 2006 (844 e 1465, respectivamente), correspondendo a uma redução na ordem dos 42%, sendo que no ano de 2008, o número voltou a aumentar para as 1469, pelo que no decorrer dos três anos, a subida geral é de apenas cerca de 0,3%.

No que diz respeito às amostras positivas, o valor absoluto para cada ano não sofreu grandes alterações, tendo apenas diminuído em uma unidade de 2006 para 2007, mantendo-se igual para 2008, com percentagens aproximadas entre 0,2% e 0,4%, sendo que a mais elevada corresponde ao ano de 2007 e está associada à já mencionada considerável redução no número total de colheitas ao invés do aumento notável do número de amostras positivas.

A Figura 4.8 revela, mais uma vez, a situação geral obtida para os três anos em estudo, no referente ao total de amostras consideradas positivas face ao número de análises negativas, apresentando as percentagens finais de 0,3%, 0,4% e 0,2% por oposição a 99,7%, 99,6% e 99,8%, respectivamente. Dessa forma, é notoriamente perceptível a inferioridade dos resultados positivos em relação ao número de amostras colhidas, o que demonstra novamente a eficácia do PNCR.

4.2. Resultados por Grupo de Substâncias

Seguidamente, as Figuras 4.9 e 4.10 representam a colheita de amostras por grupo de substâncias pesquisadas, no matadouro e na exploração, respectivamente, para o período analisado, tornando mais compreensível a variação da amostragem.

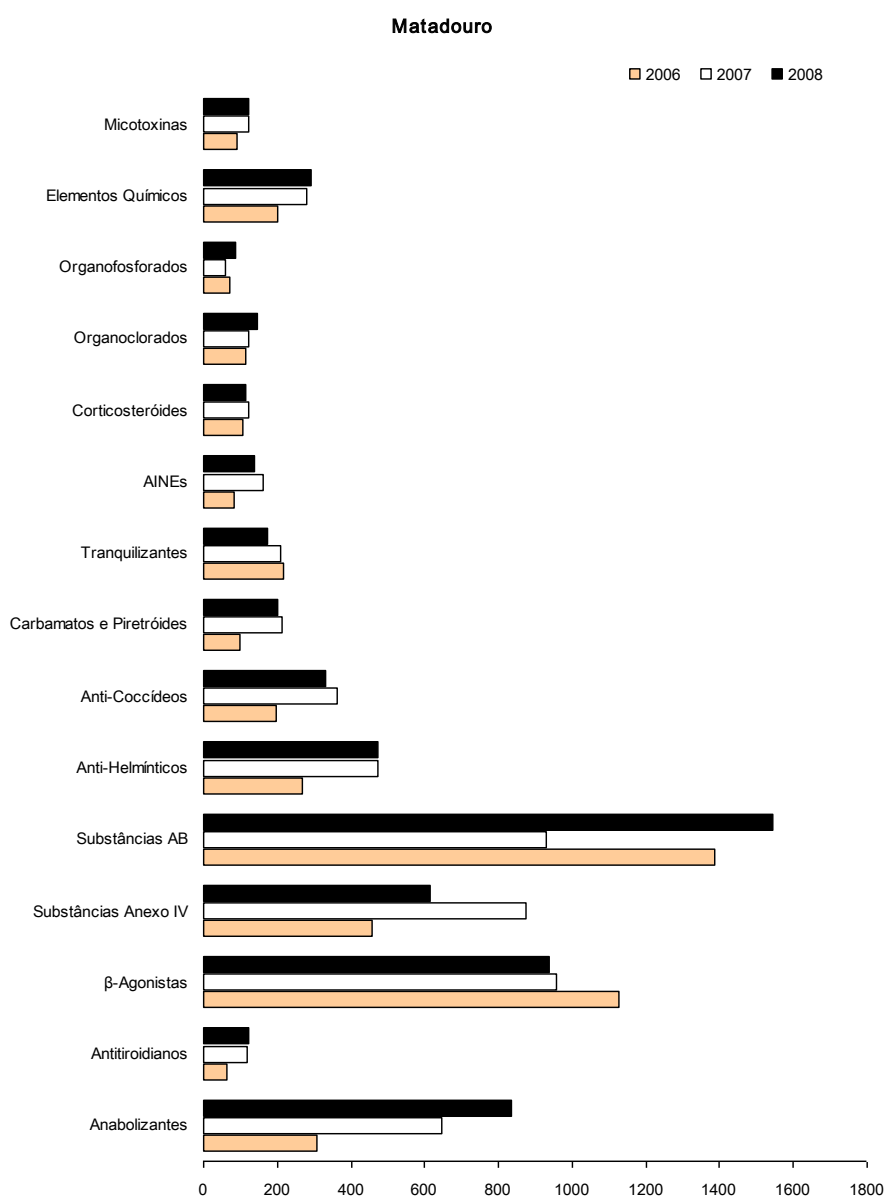


Figura 4.9. Total de análises efectuadas para cada grupo de substâncias, nas amostras colhidas em matadouro.

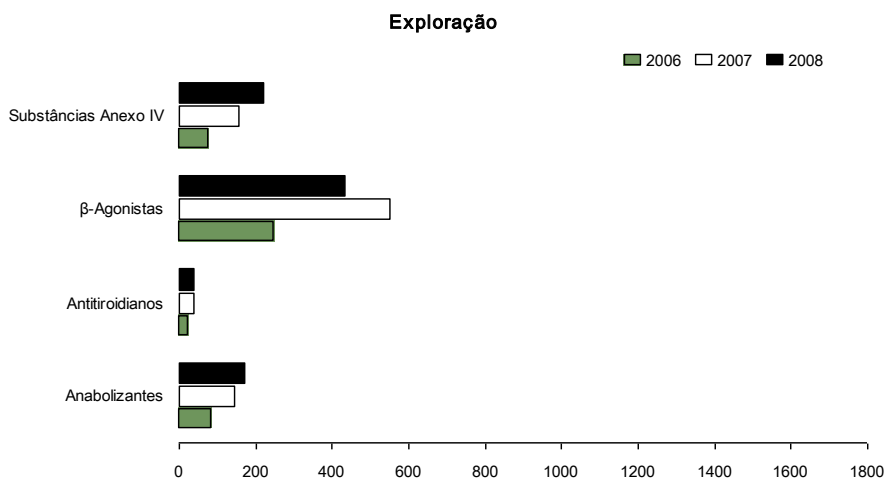


Figura 4.10. Total de análises efectuadas para cada grupo de substâncias, nas amostras colhidas em exploração.

No caso das colheitas efectuadas em matadouro (Figura 4.9), torna-se evidente que apenas um grupo de substâncias não é pesquisado, nomeadamente os corantes, tendo em conta que são produtos maioritariamente direccionados à aquacultura, como mencionado anteriormente, e, como tal, não abrangidos nesta amostragem.

Entre os grupos de substâncias que apresentam maior representatividade há a destacar os compostos antibacterianos, administrados aos animais de produção para o tratamento das mais diversas patologias e cujo intervalo de segurança deve ser criteriosamente respeitado, logo seguidos da maior parte das substâncias com efeito ou não autorizadas, como β -agonistas, substâncias incluídas no Anexo IV (do Regulamento nº2377/90) e anabolizantes, que importa pesquisar por forma a garantir a sua correcta aplicação ou não utilização. Para além destes, é importante referir também os anti-coccídeos, anti-helmínticos e os elementos químicos, que possuem um razoável número de amostras colhidas, em detrimento de todos os outros, com quantidades inferiores, como antitiroídicos, tranquilizantes, AINEs, corticosteróides, carbamatos e piretróides, organoclorados, organofosforados e micotoxinas.

Relativamente à amostragem feita no decorrer dos três anos, é importante salientar que se tem verificado um aumento consistente para a grande maioria dos compostos, exceptuando os β -agonistas, substâncias incluídas no Anexo IV e tranquilizantes, possivelmente devido ao facto dos primeiros dois não serem permitidos, existindo um decréscimo ao nível de resultados não conformes, o que já não justifica, consequentemente, uma maior colheita de amostras, e uma menor utilização dos últimos, associada à utilização de meios ou técnicas mais adequadas e eficazes no maneo de animais antes do abate e aquando do transporte para o matadouro. Ainda de referir, somente o caso das substâncias antibacterianas, que, embora com maior número de colheitas em 2008 face a 2006, apresentam um decréscimo significativo para o ano de 2007, por oposição à situação encontrada para os outros compostos.

No que diz respeito às colheitas em animais, na exploração (Figura 4.10), é visível o menor número de substâncias pesquisadas, em relação ao matadouro, sendo que os β -agonistas são os mais colhidos, ao contrário do que sucede com os compostos antitiroidianos, que apresentam menor número de amostras colhidas.

É ainda possível verificar que os valores aumentaram, desde 2006 até 2008, para todas as substâncias pesquisadas, excepto antitiroidianos, que se mantiveram relativamente constantes, sendo que as substâncias incluídas no Anexo IV e os anabolizantes apresentaram um crescimento mais gradual e consistente que os β -agonistas, estes últimos com uma diminuição entre 2007 e 2008.

Para facilitar a visualização dos dados, e para que melhor se compreenda quais as substâncias que obtiveram resultados positivos, na Tabela 4.1 estão discriminadas apenas as categorias de substâncias que apresentaram resultados não conformes em animais, quer para o matadouro quer para a exploração, para cada um dos três anos em estudo. Torna-se relevante esclarecer que o facto de algumas dessas categorias de substâncias não apresentarem valores de colheitas para determinados anos significa apenas que, nesse ano, não se verificou nenhuma amostra positiva e não que não se tenha efectuado a respectiva pesquisa.

Tabela 4.1. Total de amostras positivas (valor absoluto e percentagem) e grupos de substâncias relacionados, em animais, para o matadouro e exploração.

Grupos de Substâncias		2006		2007		2008	
		Colhidas	Positivas/ Percentagem ¹	Colhidas	Positivas/ Percentagem ¹	Colhidas	Positivas/ Percentagem ¹
Matadouro							
A5	β-Agonistas	1126	18 (1,6%)	958	1 (0,1%)	-	-
A6	Substâncias Anexo IV	457	1 (0,2%)	-	-	-	-
B1	Substâncias AB	1387	5 (0,4%)	929	8 (0,9%)	1543	4 (0,3%)
B2a	Anti-Helmínticos	-	-	471	3 (0,6%)	472	3 (0,6%)
B2b	Anti-Coccídeos	195	23 (12%)	-	-	332	8 (2,4%)
B2f	Corticosteróides	-	-	122	1 (0,8%)	116	3 (2,6%)
B3c	Elementos Químicos	200	58 (29%)	280	32 (11%)	293	16 (5,5%)
Total de Amostras		4782²	105 (2%)	5650²	45 (0,8%)	6133²	34 (0,6%)
Exploração							
A5	β-Agonistas	249	1 (0,4%)	-	-	-	-
Total de Amostras		444²	1 (0,2%)	886²	0	862²	0

¹ A percentagem obtida é referente ao total de amostras colhidas para cada grupo de substâncias.

² O valor apresentado corresponde ao total de amostras colhidas, para cada ano, e não ao somatório da coluna.

Relativamente ao matadouro, e para o ano de 2006, foram detectadas amostras não conformes em cinco grupos de substâncias, constituindo 2% em relação ao total de colheitas no local, sendo que a maior percentagem de positivos ocorreu em elementos químicos, compostos anti-coccídeos e β -agonistas, que representam 55%, 22% e 17% do total de não conformes, respectivamente. No ano de 2007, também cinco grupos de substâncias apresentaram amostras positivas, desses apenas dois diferentes dos encontrados para o ano anterior, sendo que a maior percentagem de resultados não conformes é novamente exibida pelos elementos químicos (71%), seguidos dos antibacterianos (18%), mas a percentagem geral, face ao número de colheitas feitas no matadouro, é de apenas 0,8%. Finalmente, o ano de 2008 possui igualmente cinco grupos de substâncias com resultados positivos, já anteriormente detectados nos dois anos anteriores, que consistem aproximadamente em 0,6% do total de amostras colhidas para o mesmo local. Mais uma vez, os elementos químicos e os compostos anti-coccídeos detêm o maior número de resultados não conformes, com uma percentagem de 47% e 24%, respectivamente.

Para as amostras colhidas na exploração, e no decorrer dos três anos, somente foi encontrado um resultado não conforme, em 2006, no grupo das substâncias β -agonistas, que corresponde a 0,2% do total de colheitas realizadas em animais vivos, e que comprova a melhoria aqui alcançada, tendo em conta a ausência de resultados positivos em 2007 e 2008, com um total de amostras colhidas consideravelmente superior ao ano de 2006 (99,5% e 94%, respectivamente).

No geral, para cada grupo de substâncias, as percentagens individuais de amostras positivas face às colhidas são pouco significativas (0,1% a 2,6%), à excepção dos anti-coccídeos, em 2006, com 12% e dos elementos químicos, com percentagens de 29% em 2006, 11% em 2007 e 5,5% em 2008. No entanto, para estes últimos, é importante salientar que a percentagem de amostras positivas tem vindo a diminuir ao longo do tempo, sofrendo uma quebra correspondente a 62% entre 2006 e 2007 e a 50% entre 2007 e 2008, o que revela uma melhoria significativa desta situação.

É possível concluir, pois, que os contaminantes dominam os resultados não conformes em animais, para os três anos analisados, sobrepondo-se à presença de substâncias com efeito ou não autorizadas e também compostos autorizados, mas cujo limite máximo de resíduos foi ultrapassado, apesar de possuírem menor número de colheitas, comparativamente a todas elas e contrariamente ao esperado, uma vez que o número de amostras a analisar é determinado em função do número de resultados positivos que se verificaram no ano anterior.

A Figura 4.11, à semelhança das anteriores, e de modo a facilitar a interpretação da amostragem, apresenta o número de colheitas realizadas por grupo de substâncias a pesquisar, em produtos, para o período em estudo.

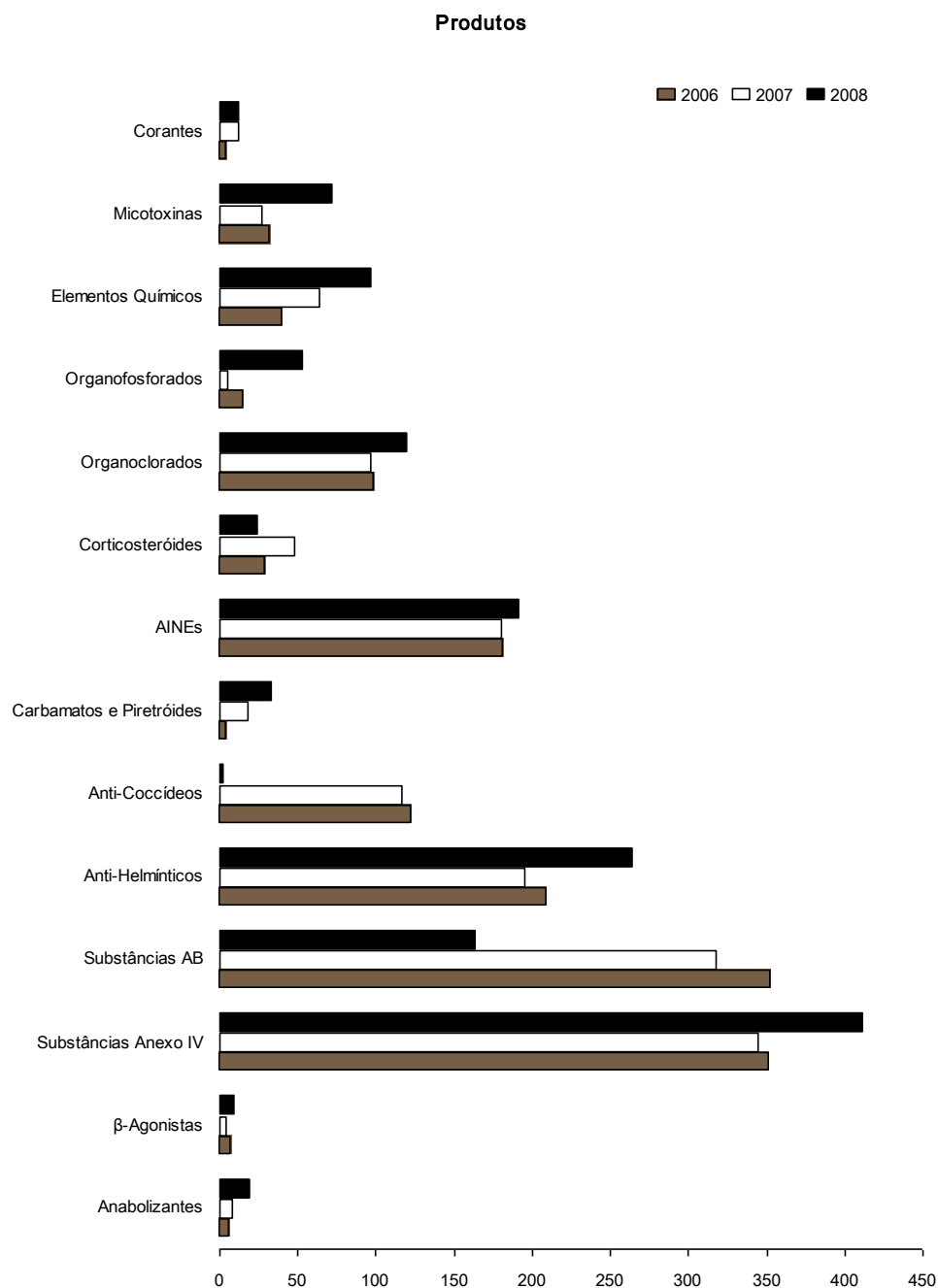


Figura 4.11. Total de análises efectuadas para cada grupo de substâncias, nas amostras colhidas em produtos.

No caso dos produtos, há que atender ao facto de apresentarem menor número total de amostras colhidas em comparação com os animais, e não serem pesquisadas algumas substâncias, nomeadamente tranquilizantes e antitiroídicos.

Através da visualização da Figura 4.11, é perceptível que, no geral, o maior número de colheitas ocorre para substâncias incluídas no Anexo IV, antibacterianos, anti-helmínticos e AINEs, por oposição aos compostos menos colhidos, como corantes, β -agonistas, anabolizantes, carbamatos e piretróides e corticosteróides.

No entanto, é importante mencionar que, para algumas substâncias, surgiram situações relativamente variáveis de amostragem. Efectivamente, os compostos antibacterianos apresentaram um decréscimo significativo ao longo do triénio considerado (superior a 50%) e o número de amostras colhidas, em 2008, para determinação de anti-coccídeos, também apresentou uma redução considerável face aos anos anteriores, entre outros exemplos.

A Tabela 4.2 revela, pois, uma lista das substâncias que obtiveram resultados não conformes, para as amostras colhidas ao nível dos produtos, considerando os três anos em análise. Mais uma vez, é essencial lembrar que os compostos não incluídos na mesma, não apresentaram nenhuma amostra positiva durante o período referido, e que as substâncias descritas não mostram valores de colheitas para determinados anos devido apenas à facilidade de visualização dos dados, como previamente explicado.

Tabela 4.2. Total de amostras positivas (valor absoluto e percentagem) e grupos de substâncias relacionados, em produtos.

Grupos de Substâncias		2006		2007		2008	
		Colhidas	Positivas/ Percentagem ¹	Colhidas	Positivas/ Percentagem ¹	Colhidas	Positivas/ Percentagem ¹
B1	Substâncias AB	-	-	318	1 (0,3%)	163	1 (0,6%)
B2a	Anti-Helmínticos	210	1 (0,5%)	-	-	-	-
B2b	Anti-Coccídeos	123	3 (2,4%)	-	-	2	2 (100%)
B3d	Micotoxinas	-	-	27	2 (7,4%)	-	-
Total de Amostras		1465²	4 (0,3%)	844²	3 (0,4%)	1469²	3 (0,2%)

¹ A percentagem obtida é referente ao total de amostras colhidas para cada grupo de substâncias.

² O valor apresentado corresponde ao total de amostras colhidas, para cada ano, e não ao somatório da coluna.

Para o triénio considerado, existiram sempre dois grupos de substâncias com resultados não conformes, nomeadamente anti-helmínticos e anti-coccídeos em 2006, antibacterianos e micotoxinas em 2007, e antibacterianos e anti-coccídeos em 2008, sendo que o número total de positivos se manteve relativamente constante entre anos, ao contrário do total de amostras colhidas, com um decréscimo muito acentuado em 2007, como já referido. É interessante destacar, apenas, que os resultados positivos obtidos em 2008 para os compostos anti-coccídeos correspondem a 100% do total de amostras colhidas para esse mesmo grupo de substâncias, em produtos, constituindo uma situação excepcional, pois todas as percentagens de não conformes têm tido valores consideravelmente inferiores (entre 0,3% e 7,4%).

4.3. Resultados por Grupo de Animais

As Figuras 4.12 e 4.13 revelam, agora, o número de amostras colhidas por grupo de animais, no matadouro e na exploração, respectivamente, para os três anos em estudo, de forma a conseguir-se, mais uma vez, uma abordagem pormenorizada das colheitas realizadas.

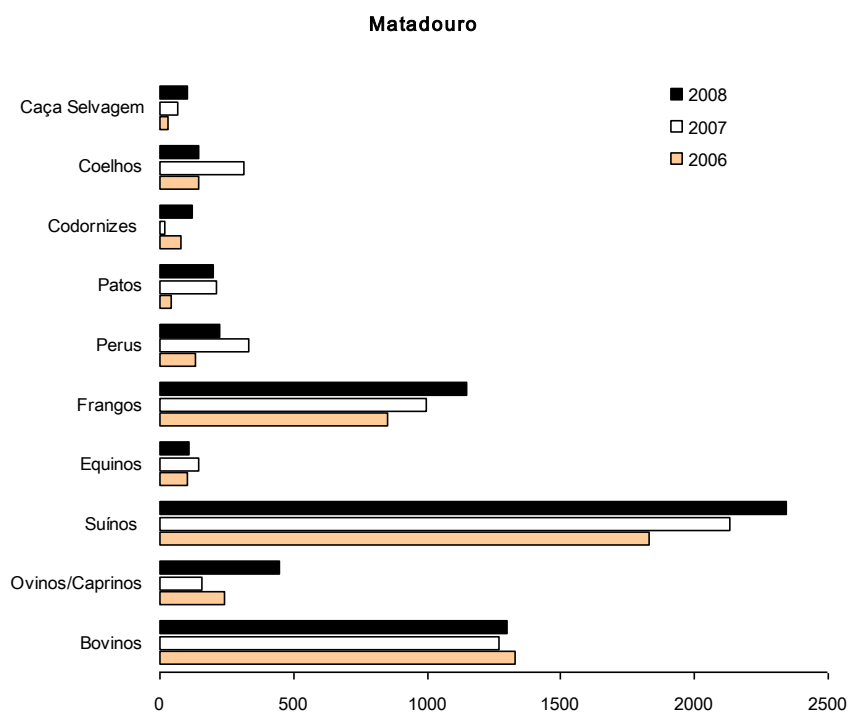


Figura 4.12. Total de análises efectuadas para cada grupo de animais, nas amostras colhidas em matadouro.

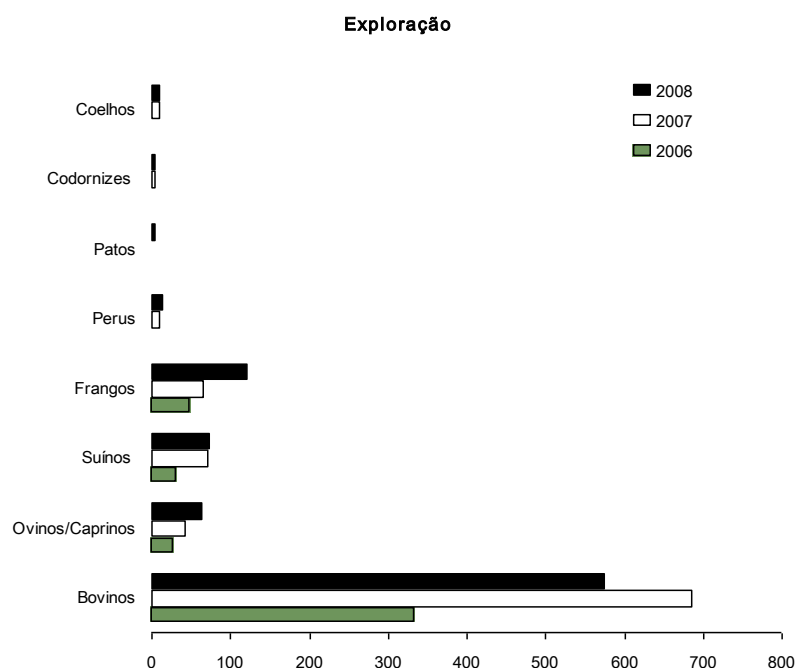


Figura 4.13. Total de análises efectuadas para cada grupo de animais, nas amostras colhidas em exploração.

Ao nível do matadouro (Figura 4.12), os animais que apresentam maior número de colheitas são os suínos, bovinos e frangos, situação que está certamente relacionada com os hábitos alimentares do consumidor português, reflectindo a sua preferência. Entre os animais com menor número de amostras colhidas estão incluídos os equinos, cujos valores se mantiveram muito constantes ao longo dos três anos, as codornizes, que tiveram uma óbvia redução em 2007, e a caça selvagem, praticamente equiparada aos equinos para o ano de 2008, e que, apesar da baixa representatividade, tem vindo a aumentar gradualmente no decorrer dos três anos. Os restantes animais têm tido algumas discrepâncias para os diferentes anos, não existindo nenhuma similaridade no que diz respeito à sua amostragem.

Na exploração (Figura 4.13), os bovinos são os mais representados, embora o valor absoluto seja bastante inferior ao do matadouro, seguidos pelos frangos, suínos e ovinos/caprinos. De referir ainda que a caça selvagem e os equinos não apresentam colheitas neste local e que os restantes animais têm números muito baixos, sendo que os coelhos, codornizes e perus não têm amostragem em 2006 e os patos só a apresentam para o ano de 2008.

À semelhança do que foi apresentado para os grupos de substâncias, e respeitando os mesmos critérios aplicados relativamente à apresentação dos dados, a Tabela 4.3 mostra, agora, a listagem dos resultados não conformes para cada grupo de animais, no período entre 2006 e 2008, inclusivé.

Tabela 4.3. Total de amostras positivas (valor absoluto e percentagem) e grupos de animais relacionados, para o matadouro e exploração.

Grupos de Animais	2006		2007		2008	
	Colhidas	Positivas/ Percentagem ¹	Colhidas	Positivas/ Percentagem ¹	Colhidas	Positivas/ Percentagem ¹
Matadouro						
Bovinos	1328	10 (0,8%)	1270	2 (0,2%)	1298	3 (0,2%)
Ovinos/Caprinos	-	-	158	1 (0,6%)	445	2 (0,5%)
Suínos	1832	11 (0,6%)	2133	8 (0,4%)	2343	5 (0,2%)
Equinos	105	58 (55%)	145	30 (21%)	111	16 (14%)
Frangos	851	24 (2,8%)	997	4 (0,4%)	1146	8 (0,7%)
Perus	135	1 (0,7%)	-	-	-	-
Coelhos	144	1 (0,7%)	-	-	-	-
Total de Amostras	4782²	105 (2%)	5650²	45 (0,8%)	6133²	34 (0,6%)
Exploração						
Bovinos	335	1 (0,3%)	-	-	-	-
Total de Amostras	444²	1 (0,2%)	886²	0	862²	0

¹ A percentagem obtida é referente ao total de amostras colhidas para cada grupo de animais.

² O valor apresentado corresponde ao total de amostras colhidas, para cada ano, e não ao somatório da coluna.

No geral, para cada grupo de animais, as percentagens individuais de amostras positivas face às colhidas são pouco significativas, com valores compreendidos entre 0,2% e 2,8%, à excepção dos equinos, com 55%, 21% e 14% em 2006, 2007 e 2008, respectivamente. No entanto, pode notar-se uma melhoria da situação ao longo do triénio em análise, com a percentagem de não conformidades a baixar em todos os grupos de animais, incluindo equinos, onde este valor diminui cerca de 62% de 2006 para 2007, e 33% de 2007 para 2008, com uma redução total de, aproximadamente, 75% entre 2006 e 2008.

Seguidamente, com base na informação da Tabela anterior, a Figura 4.14 ilustra a contribuição de cada grupo de animais para a percentagem de resultados positivos nos anos de 2006, 2007 e 2008, apenas para o matadouro, já que na exploração apenas se obteve uma amostra positiva, em bovinos, para 2006. Em relação à Figura 4.14 B é importante referir que a barra circular interior pertence ao ano de 2007 e a exterior ao ano de 2008.

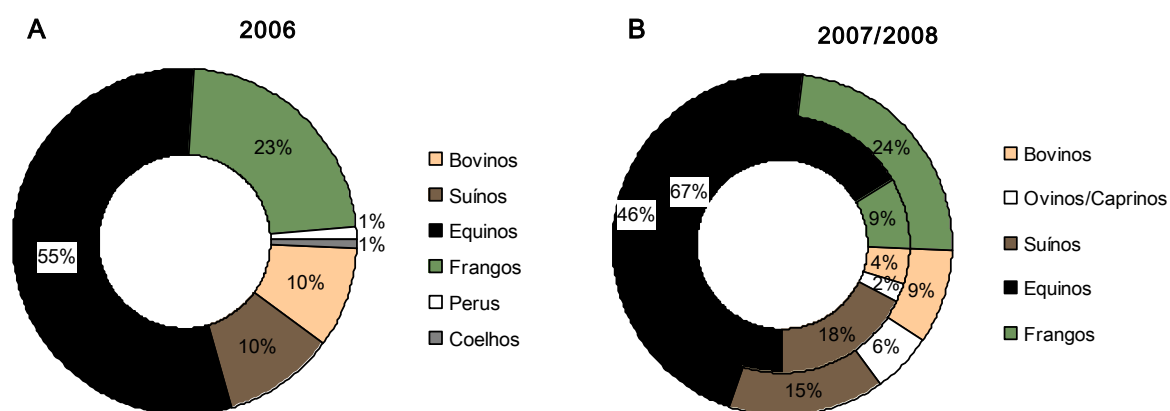


Figura 4.14. (A) Contribuição de cada grupo de animais para o total de amostras positivas em matadouro, para o ano de 2006 e **(B)** Contribuição de cada grupo de animais para o total de amostras positivas em matadouro, para os anos de 2007 e 2008.

Primeiramente, e pela análise dos dados anteriores, é possível concluir que somente três grupos de animais não apresentaram resultados positivos, na totalidade dos três anos em estudo, nomeadamente, patos, codornizes e caça selvagem.

Considerando os resultados no matadouro, para o ano de 2006 (Figura 4.14 A), observa-se que as amostras não conformes ocorrem em seis grupos de animais, sendo que os equinos apresentam a maior percentagem de positivos, contribuindo com cerca de 55% para o total de não conformidades detectadas, seguidos pelos frangos, bovinos e suínos, com contribuições de cerca de 23%, 10% e 10%, respectivamente. As restantes amostras positivas foram encontradas em perus e coelhos, mas com considerável menor expressividade (1% do total de não conformidades detectadas). Em 2007 e 2008 (Figura 4.14 B), os resultados não conformes foram obtidos sempre para os mesmos cinco grupos de animais e, mais uma vez, para os dois anos, os equinos são o grupo que mais contribuiu para as não conformidades detectadas, representando, respectivamente, 67% e 46% desse total. O grupo que se lhes segue é representado pelos suínos, para o ano de 2007 (18%), e pelos frangos, para o ano de 2008 (24%), existindo ainda dois grupos com amostras não conformes, semelhantes entre os dois anos, embora em menor número, nomeadamente bovinos e ovinos/caprinos.

4.4. Resultados por Grupo de Produtos

A Figura 4.15 especifica, então, as colheitas realizadas para os produtos, durante os três anos em análise, de modo semelhante ao previamente efectuado para os animais, mas agora por categoria considerada.

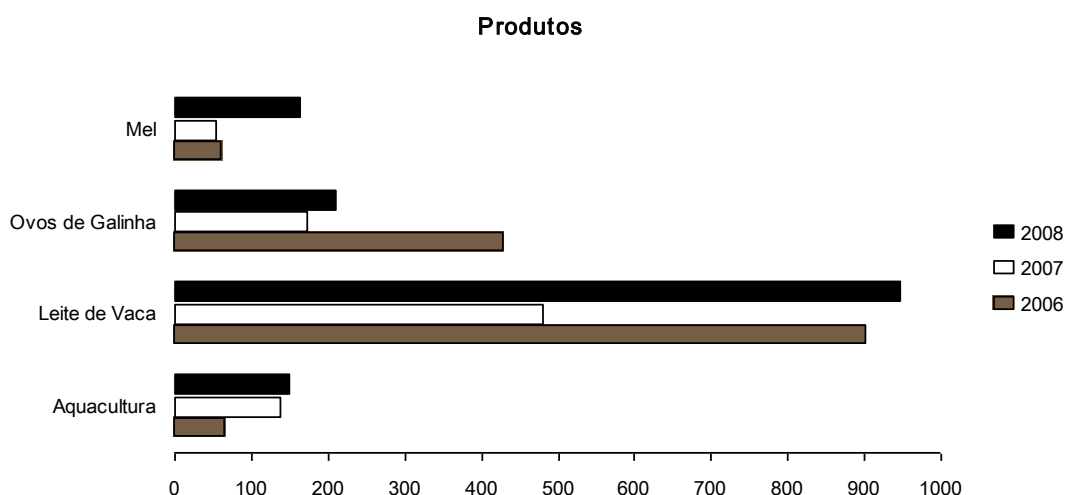


Figura 4.15. Total de amostras colhidas para os diferentes grupos de produtos.

Os dados apresentados permitem concluir que, em média, a amostragem em produtos é maioritariamente feita em leite de vaca, apesar da grande redução verificada para o ano de 2007, de aproximadamente 50%. Posteriormente, seguem-se as amostras colhidas em ovos de galinha, que também tiveram um acentuado decréscimo em 2007 e 2008, relativamente a 2006, de cerca de 60%, produtos de aquacultura, e, finalmente, no mel, este último com um aumento considerável em 2008, face aos dois anos anteriores, superior a 100%.

A Tabela 4.4 e a Figura 4.16 representam, pois, a quantidade de resultados não conformes encontrados para cada ano, por categoria de produto pesquisada, em valor absoluto e percentagem, respectivamente, segundo os mesmos critérios anteriormente aplicados na elaboração das Tabelas 4.1, 4.2 e 4.3.

Tabela 4.4. Total de amostras positivas (valor absoluto e percentagem) e grupos de produtos relacionados.

Grupos de Produtos	2006		2007		2008	
	Colhidas	Positivas/ Percentagem ¹	Colhidas	Positivas/ Percentagem ¹	Colhidas	Positivas/ Percentagem ¹
Aquacultura	-	-	137	1 (0,7%)	-	-
Leite de Vaca	904	1 (0,1%)	481	2 (0,4%)	-	-
Ovos de Galinha	432	3 (0,7%)	-	-	209	2 (1%)
Mel	-	-	-	-	164	1 (0,6%)
Total de Amostras	1465²	4 (0,3%)	844²	3 (0,4%)	1469²	3 (0,2%)

¹ A percentagem obtida é referente ao total de amostras colhidas para cada grupo de produtos.

² O valor apresentado corresponde ao total de amostras colhidas, para cada ano, e não ao somatório da coluna.

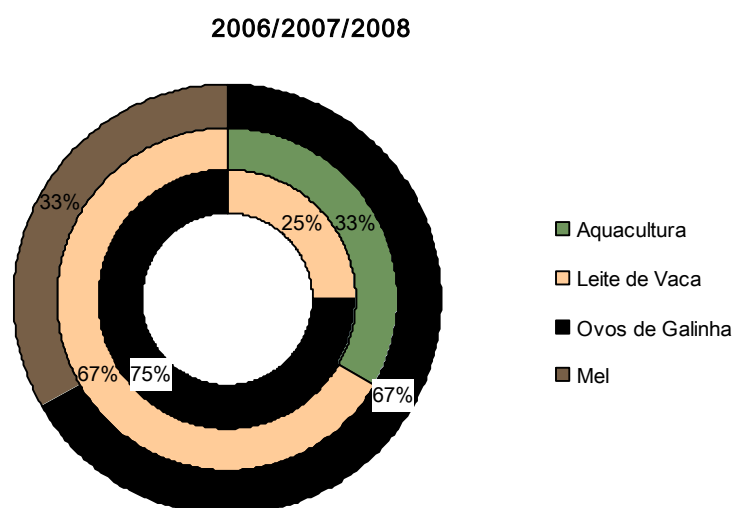


Figura 4.16. Contribuição de cada grupo de produtos para o total de amostras positivas registadas em produtos, para o ano de 2006 (círculo interior), 2007 (círculo intermédio) e 2008 (círculo exterior).

De acordo com os dados listados e observados, pode concluir-se que todos os grupos de produtos considerados obtiveram resultados não conformes ao longo dos três anos. Efectivamente, e para o ano de 2006, foram detectadas amostras positivas em ovos de galinha e leite de vaca, representando, respectivamente, 75% e 25% das não conformidades totais. No ano de 2007, cerca de 33% dos resultados positivos ocorreram em produtos de aquacultura e, aproximadamente, 67% foram registados em leite de vaca. Finalmente, para 2008, os grupos de produtos a apresentar amostras positivas foram os ovos de galinha e o mel, com uma distribuição de 67% e 33%, respectivamente.

4.5. Resultados por Animais

Para além de todos os elementos anteriormente analisados, resta agora verificar, isoladamente, para cada grupo de animais, incluindo bovinos, ovinos/caprinos, suínos, equinos, frangos, perus, patos, codornizes, coelhos e caça selvagem, ao nível do matadouro e na exploração, quais as substâncias que apresentaram maior número de colheitas, particularizando, pois, a frequência da amostragem realizada.

Torna-se importante mencionar que as Figuras que se seguem apresentam escalas diferentes e que, conseqüentemente, o tamanho das barras não deve ser tido em conta para comparar o número de amostras colhidas entre cada grupo distinto de animais, e também nas amostragens relativas ao matadouro e à exploração, já que no primeiro os valores são consideravelmente superiores ao segundo.

No que diz respeito aos resultados não conformes, serão posteriormente resumidos em duas Tabelas finais, uma relativa ao matadouro (Tabela 4.5) e outra associada à exploração (Tabela 4.6), que mostram uma descrição pormenorizada das amostras positivas e substâncias a elas associadas, por grupo de animais considerado. À semelhança das outras Tabelas anteriormente apresentadas, referentes aos resultados positivos, também estas respeitam os mesmos critérios de listagem, isto é, os compostos e animais não constantes das mesmas, não obtiveram nenhuma amostra positiva durante o período referido, e as substâncias incluídas não possuem valores de colheitas para determinados anos devido apenas à facilidade de visualização dos dados.

4.5.1. Bovinos

As Figuras 4.17 e 4.18 mostram, então, a amostragem obtida para os bovinos, por grupo de substâncias colhidas, no matadouro e na exploração, respectivamente.

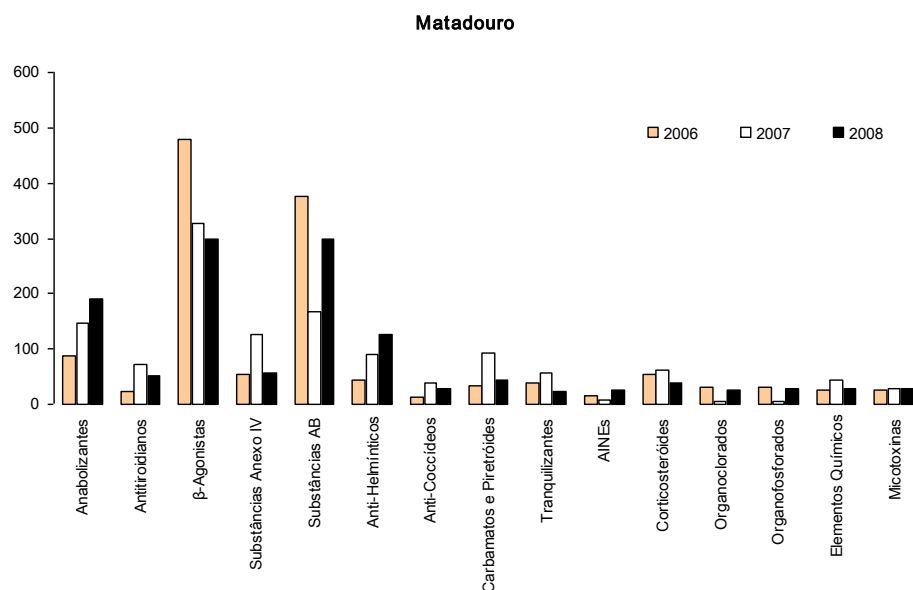


Figura 4.17. Amostras colhidas em bovinos, no matadouro, para os diferentes grupos de substâncias.

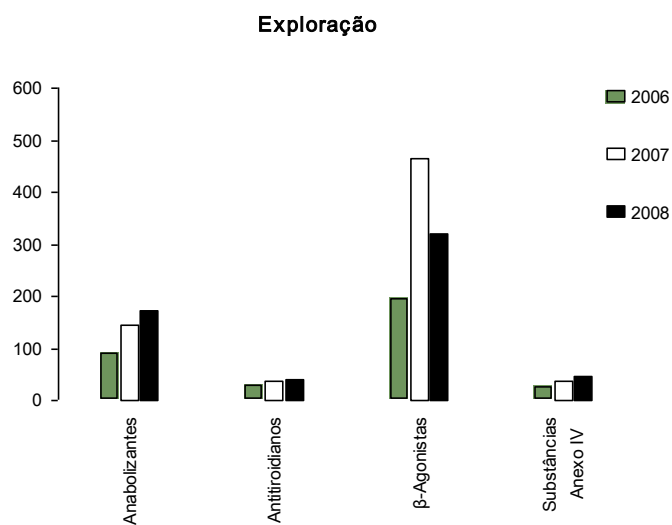


Figura 4.18. Amostras colhidas em bovinos, na exploração, para os diferentes grupos de substâncias.

Relativamente às colheitas efectuadas no matadouro (Figura 4.17), em bovinos, é possível observar que os grupos de compostos mais representados são os β -agonistas, antibacterianos e anabolizantes, seguidos dos anti-helmínticos, substâncias incluídas no Anexo IV, antitiroidianos e carbamatos e piretróides, sendo que todos os outros se têm mantido com uma amostragem consideravelmente inferior, à excepção dos corantes, que, como estabelecido na legislação, não necessitam de colheitas a este nível. Para além disso, é essencial destacar que apenas os anabolizantes e anti-helmínticos apresentaram um aumento gradual no decorrer dos três anos, por oposição a todos os outros compostos que mantiveram aproximadamente o mesmo número de amostras colhidas ou, então, sofreram algumas discrepâncias entre anos.

No caso das colheitas realizadas na exploração (Figura 4.18), apenas quatro grupos de substâncias fazem parte da amostragem, nomeadamente β -agonistas, anabolizantes, substâncias incluídas no Anexo IV e antitiroidianos, sendo que as primeiras representam, mais uma vez, os compostos com maior número de amostras colhidas em bovinos.

4.5.2. Ovinos/Caprinos

As Figuras 4.19 e 4.20 apresentam, agora, o número de colheitas efectuadas em ovinos/caprinos por grupo de substâncias, no matadouro e na exploração, respectivamente.

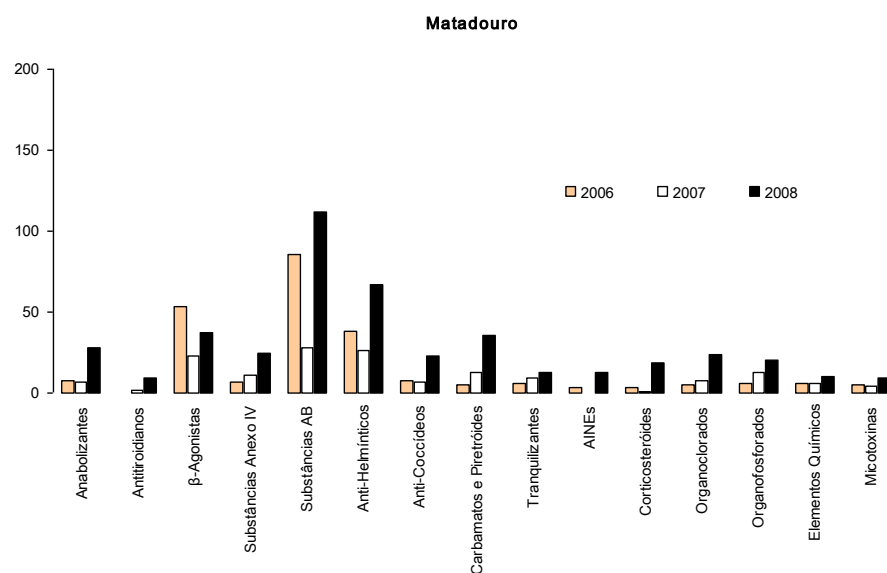


Figura 4.19. Amostras colhidas em ovinos/caprinos, no matadouro, para os diferentes grupos de substâncias.

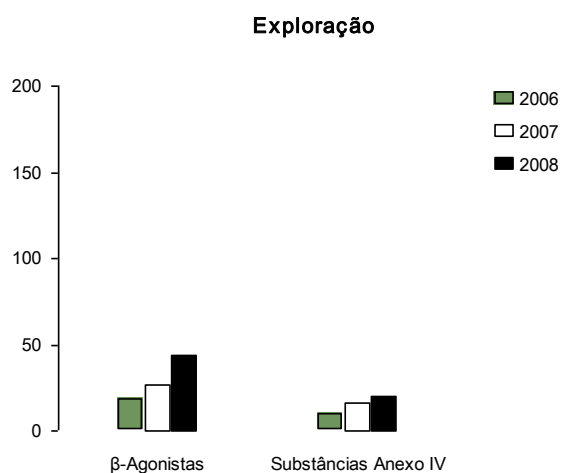


Figura 4.20. Amostras colhidas em ovinos/caprinos, na exploração, para os diferentes grupos de substâncias.

Para ovinos/caprinos, no matadouro (Figura 4.19), é de notar a existência de algumas situações particulares, como o caso dos antitiroídianos e AINEs, que não apresentam colheitas para os anos de 2006 e 2007, respectivamente, e ainda, os corantes que, mais uma vez, não são alvo de pesquisa nestes animais. Assim sendo, entre as substâncias mais colhidas encontram-se os antibacterianos, anti-helmínticos e β -agonistas, sendo que estes últimos constituem o único grupo a apresentar um decréscimo de colheitas entre 2006 e 2008, já que todos os outros obtiveram um aumento generalizado.

Ao nível da exploração (Figura 4.20), é possível verificar que a amostragem recai apenas sobre dois grupos de compostos, β -agonistas e substâncias incluídas no Anexo IV, com valores relativamente aproximados, e que aumentaram no decorrer do período em estudo.

4.5.3. Suínos

As colheitas realizadas em suínos encontram-se, então, expostas nas Figuras 4.21 e 4.22, por grupo de substâncias a pesquisar, para o matadouro e exploração, respectivamente.

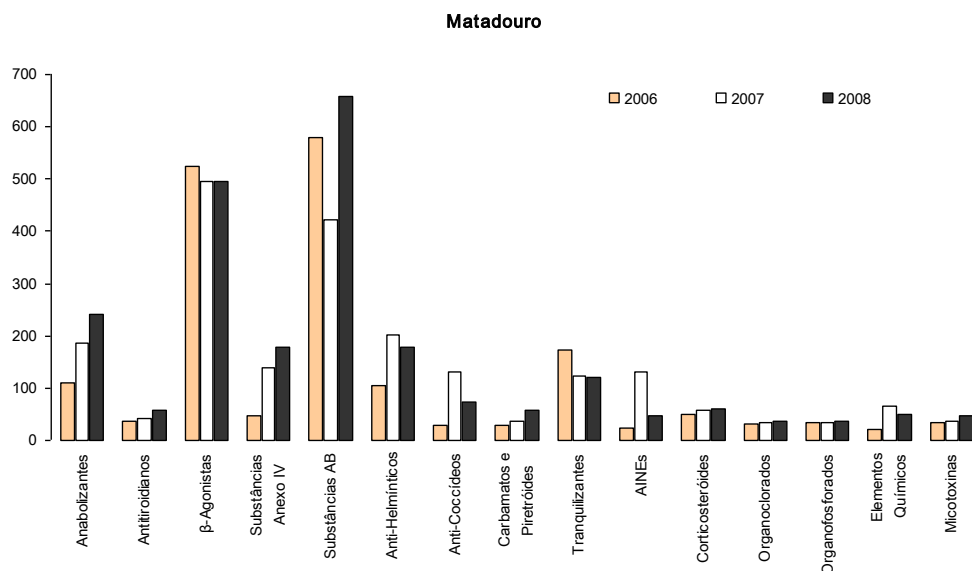


Figura 4.21. Amostras colhidas em suínos, no matadouro, para os diferentes grupos de substâncias.

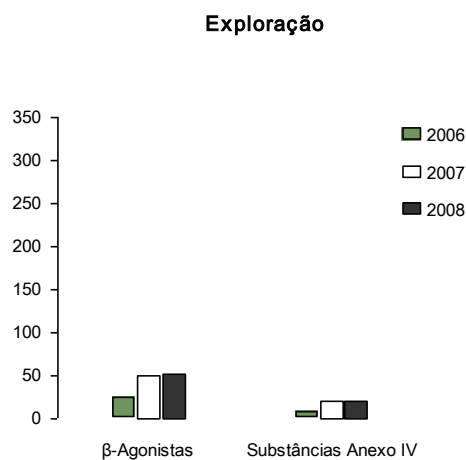


Figura 4.22. Amostras colhidas em suínos, na exploração, para os diferentes grupos de substâncias.

Também no caso dos suínos, para a amostragem realizada no matadouro (Figura 4.21), não são conduzidas pesquisas para os corantes, existindo três grupos de substâncias com maior representatividade, nomeadamente, antibacterianos, β -agonistas e anabolizantes, aos quais se seguem anti-helmínticos, substâncias incluídas no Anexo IV e tranquilizantes, estes últimos apresentando maior expressão para estes animais, como anteriormente explicado, devido à sua ampla utilização aquando do transporte para o matadouro, antes do abate. No respeitante às diferenças entre anos, a grande maioria dos compostos manteve-se relativamente constante, pelo menos nos últimos dois anos analisados, como β -agonistas, antitiroídianos, carbamatos e piretróides, tranquilizantes, corticosteróides, organoclorados, organofosforados, elementos químicos e micotoxinas. Os restantes apresentaram um aumento para 2008, em relação a 2006, mas nem sempre gradual, como no caso dos antibacterianos, anti-coccídeos e AINEs.

A amostragem feita na exploração (Figura 4.22) é semelhante à dos ovinos/caprinos, sendo colhidas amostras apenas para compostos β -agonistas e substâncias incluídas no Anexo IV, cujos valores se mantiveram muito constantes em 2007 e 2008, mas, ainda assim, superiores ao ano de 2006.

4.5.4. Equinos

No caso dos equinos, somente há a apresentar as amostras efectuadas no matadouro, representadas na Figura 4.23, uma vez que não são realizadas colheitas na exploração.

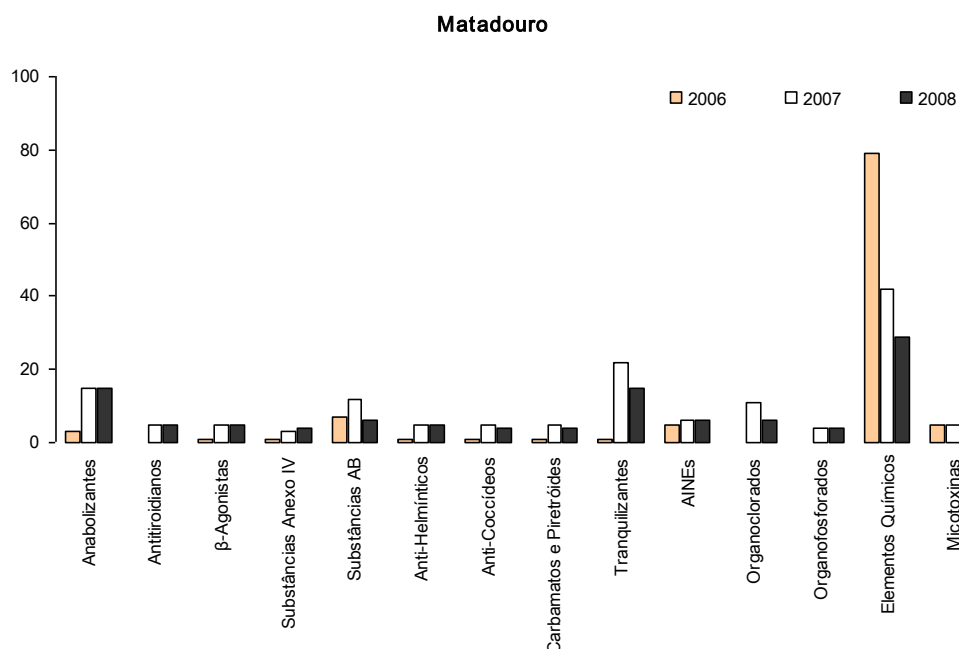


Figura 4.23. Amostras colhidas em equinos, no matadouro, para os diferentes grupos de substâncias.

Nestes animais, é bem visível a diferença de amostragem entre os elementos químicos e os outros grupos de compostos, que possuem valores consideravelmente inferiores, sendo que os corantes e corticosteróides não foram submetidos a colheitas, para os três anos considerados. Para além disso, em 2006, existiram ainda outras substâncias sem amostras colhidas, como antitiroídianos, organoclorados e organofosforados, sendo que este ano obteve, em média, menor número de colheitas em relação aos seguintes, excluindo a amostragem realizada em elementos químicos. De notar, também, a redução generalizada ocorrida entre 2007 e 2008, na colheita de amostras.

4.5.5. Frangos

As Figuras 4.24 e 4.25 revelam, agora, a amostragem realizada nos frangos, por grupo de substâncias colhidas, no matadouro e na exploração, respectivamente.

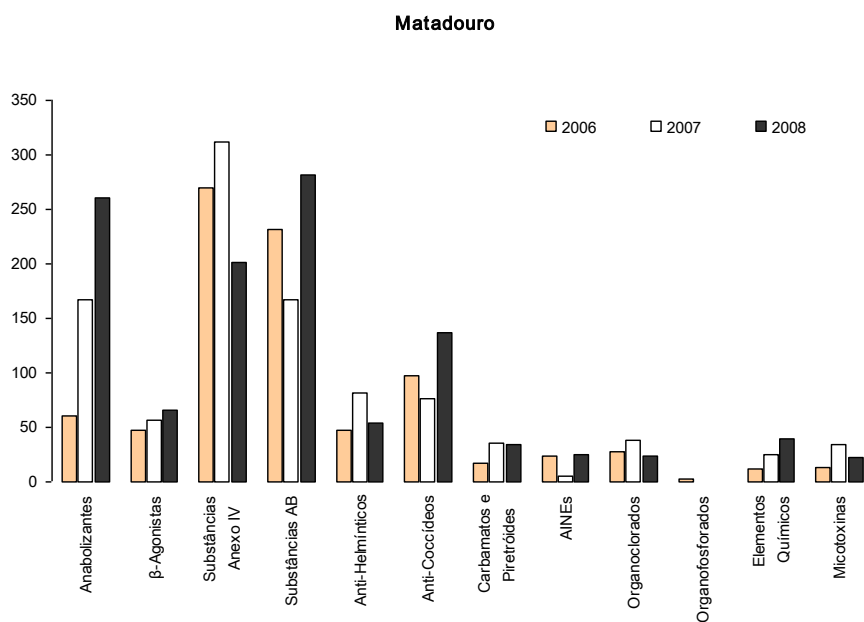


Figura 4.24. Amostras colhidas em frangos, no matadouro, para os diferentes grupos de substâncias.

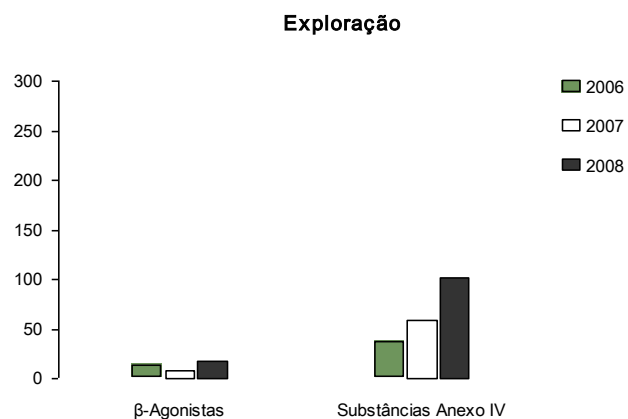


Figura 4.25. Amostras colhidas em frangos, na exploração, para os diferentes grupos de substâncias.

As colheitas efectuadas em frangos, no matadouro (Figura 4.24), revelam maior número de amostras colhidas para substâncias incluídas no Anexo IV, antibacterianos e anabolizantes, seguidas dos compostos anti-coccídeos, anti-helmínticos e β -agonistas. Por outro lado, diversas substâncias não foram submetidas à amostragem, incluindo antitiroídicos, tranquilizantes, corticosteróides e corantes, sendo que os organofosforados só foram pesquisados para o ano de 2006. A amostragem revelou-se um pouco irregular no decorrer dos três anos, sendo impossível estabelecer, no geral, um padrão de aumento ou redução do número de amostras colhidas.

Na exploração (Figura 4.25), e como já sucedera com outros animais, apenas duas substâncias foram amostradas, nomeadamente substâncias incluídas no Anexo IV e β -agonistas, sendo que as primeiras foram as únicas a registar um aumento gradual e significativo ao longo dos três anos, enquanto as segundas se mantiveram relativamente constantes.

4.5.6. Perus

A Figura 4.26 apresenta o número de colheitas efectuadas em perus, no matadouro, por grupo de substâncias pesquisadas.

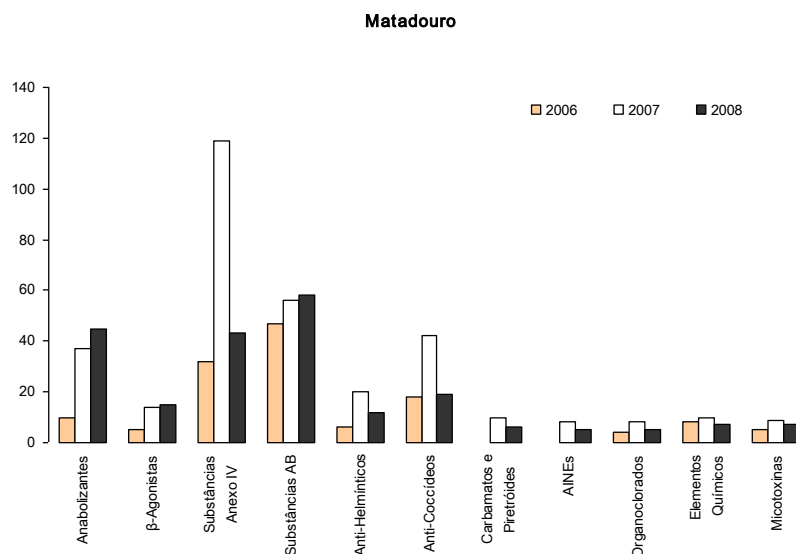


Figura 4.26. Amostras colhidas em perus, no matadouro, para os diferentes grupos de substâncias.

A análise da Figura anterior permite concluir que não houve grande homogeneidade na amostragem, no decorrer dos três anos, e que as substâncias com maior representatividade em perus foram as incluídas no Anexo IV, antibacterianos, anabolizantes e anti-coccídios, sendo que as primeiras apresentaram grande expressão em 2007, relativamente aos outros anos. Os compostos antitiroídicos, tranquilizantes, corticosteróides, organofosforados e corantes não estiveram sujeitos a amostragem no decorrer dos três anos, e nos carbamatos, piretróides e AINEs só foram colhidas amostras em 2007 e 2008.

Não houve necessidade de representar numa Figura as colheitas ao nível da exploração, tendo em conta que apenas foram colhidas 10 e 14 amostras, em 2007 e 2008, respectivamente, para substâncias incluídas no Anexo IV.

4.5.7. Patos

As colheitas realizadas em patos, no matadouro, encontram-se, pois, demonstradas na Figura 4.27, por grupo de substâncias a pesquisar, não existindo Figura referente às colheitas na exploração porque foram colhidas unicamente 4 amostras, em 2008, para pesquisa de substâncias incluídas no Anexo IV.

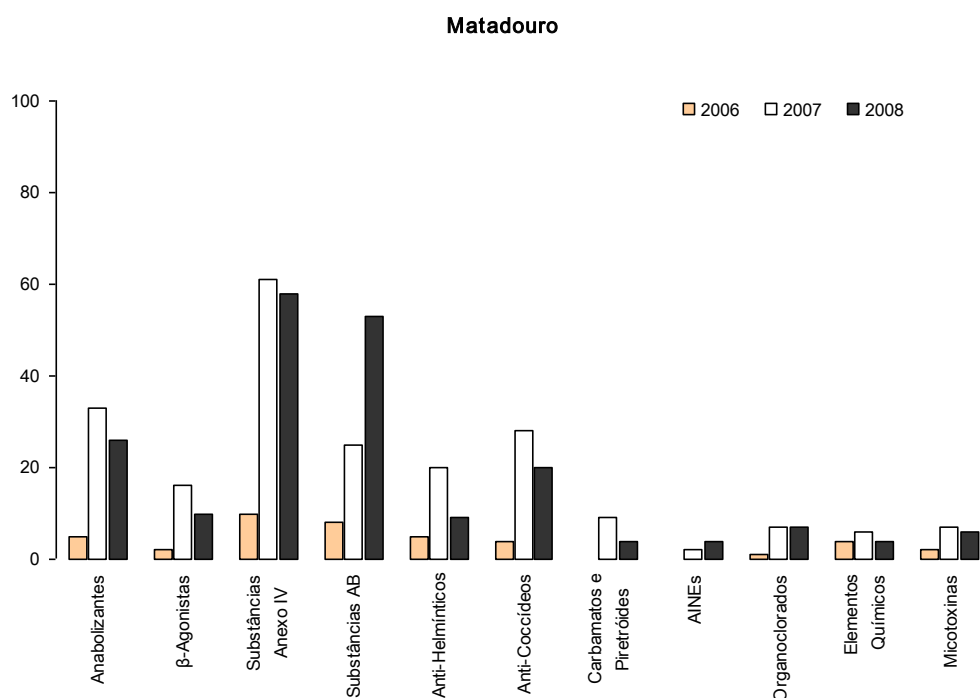


Figura 4.27. Amostras colhidas em patos, no matadouro, para os diferentes grupos de substâncias.

Mais uma vez, encontram-se alguns grupos de compostos não submetidos a pesquisa, para o período em causa, como antitiroídicos, tranquilizantes, corticosteróides, organofosforados e corantes e, à semelhança do que ocorreu com os perus, os carbamatos, piretróides e AINEs não apresentaram colheitas para 2006. No geral, o número de amostras colhidas aumentou substancialmente entre 2006 e 2007, e de entre as substâncias mais representadas, destacam-se as incluídas no Anexo IV, antibacterianos e anabolizantes, seguidas dos anti-coccídeos, anti-helmínticos e β-agonistas.

4.5.8. Codornizes

A amostragem relativa às codornizes está exposta na Figura 4.28, por grupo de substâncias a analisar, não existindo, novamente, nenhuma Figura respeitante às colheitas na exploração, uma vez que somente foram colhidas 2 e 4 amostras, em 2007 e 2008, respectivamente, para pesquisa de substâncias incluídas no Anexo IV.

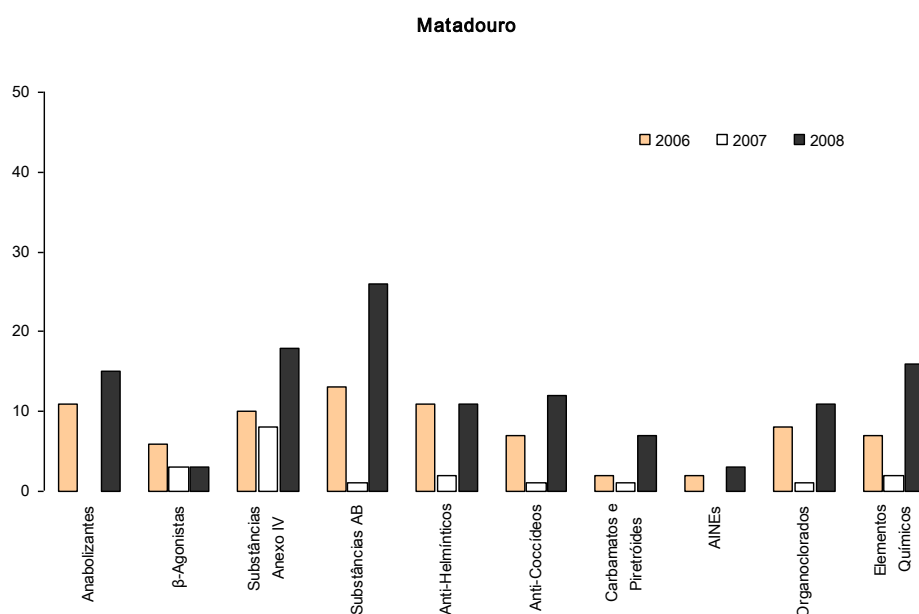


Figura 4.28. Amostras colhidas em codornizes, no matadouro, para os diferentes grupos de substâncias.

Nestes animais, existem ainda mais compostos não sujeitos a colheitas, como antitiroídicos, tranquilizantes, corticosteróides, organofosforados, micotoxinas e corantes. Para além disso, é bastante perceptível o padrão de amostragem geral para os três anos, com um decréscimo considerável em 2007, válido para todos os outros grupos de substâncias, e que chega mesmo a ser nulo no caso dos anabolizantes e AINEs. Assim sendo, os compostos com maior expressividade em amostras colhidas, maioritariamente para 2006 e 2008, são os antibacterianos e substâncias incluídas no Anexo IV.

4.5.9. Coelhos

A Figura 4.29 apresenta, agora, para os coelhos, a amostragem efectuada no matadouro, não sendo necessário, mais uma vez, qualquer Figura para a exploração, tendo em conta o baixo número de colheitas, particularmente, de 10 amostras em 2007 e 2008, para substâncias incluídas no Anexo IV.

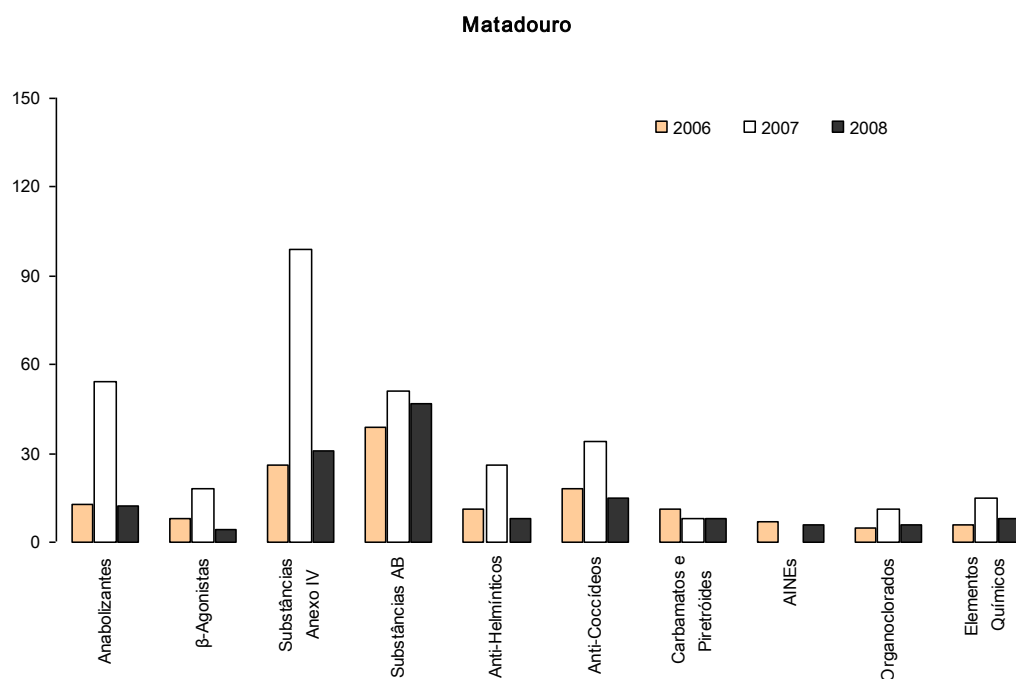


Figura 4.29. Amostras colhidas em coelhos, no matadouro, para os diferentes grupos de substâncias.

Os compostos não submetidos a amostragem são idênticos aos das codornizes, e também existe um padrão geral de colheitas, mas ao contrário do anteriormente observado, neste caso, o ano de 2007 apresenta um aumento notável, face aos outros dois, para todas as substâncias amostradas, exceptuando carbamatos, piretróides e AINEs, estes últimos sem nenhuma colheita nesse ano, sendo que os compostos mais representados são os incluídos no Anexo IV, antibacterianos e anabolizantes.

4.5.10. Caça Selvagem

As colheitas relacionadas com a caça selvagem são realizadas, como previamente mencionado, ao nível das montarias e centros de recolha, não existindo, logicamente, amostras colhidas na exploração, e, de acordo com o Decreto-Lei nº148/99, são apenas analisadas do ponto de vista dos elementos químicos, como demonstrado na Figura 4.30.

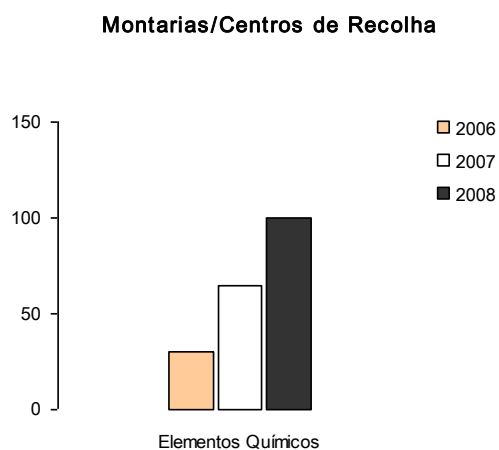


Figura 4.30. Amostras colhidas em caça selvagem, nas montarias/centros de recolha, para os diferentes grupos de substâncias.

De acordo com os dados apresentados na Figura anterior, é possível concluir que a caça selvagem, relativa a javalis e veados, apresentou um aumento do número total de amostras colhidas consideravelmente gradual, no decorrer dos três anos em estudo.

4.5.11. Resultados Não Conformes

Como referido anteriormente, os resultados não conformes obtidos para os diferentes grupos de animais, ao nível do matadouro e na exploração, são descritos nas Tabelas 4.5 e 4.6, respectivamente, mas correspondendo, agora, a uma compilação dos dados previamente apresentados, para os três anos em análise. De facto, as Tabelas e Figuras já observados apenas permitem verificar quais os grupos de substâncias com maior número de amostras positivas e quais os grupos de animais que obtiveram maior percentagem de resultados não conformes, não facultando qualquer ligação entre os mesmos. Assim sendo, as Tabelas seguintes promovem uma reunião desses dados, sendo possível determinar, para cada grupo distinto de animais, não apenas as substâncias para as quais foram detectadas amostras positivas, mas também o número de resultados não conformes associados a cada uma, procedendo à sua quantificação detalhada. Para além disso, é importante não esquecer os critérios considerados na elaboração das mesmas, e já previamente mencionados, para outras Tabelas semelhantes.

Primeiramente, será feita a análise da Tabela 4.5, referente ao matadouro e só depois a da Tabela 4.6, relativa à exploração.

Tabela 4.5. Total de amostras positivas (valor absoluto e percentagem) e grupos de substâncias relacionados, para cada grupo de animais, ao nível do matadouro.

Grupos de Animais/ Grupos de Substâncias		2006		2007		2008	
		Colhidas	Positivas/ Percentagem ¹	Colhidas	Positivas/ Percentagem ¹	Colhidas	Positivas/ Percentagem ¹
Bovinos							
A5	β-Agonistas	478	9 (1,9%)	328	1 (0,3%)	-	-
B1	Substâncias AB	375	1 (0,3%)	-	-	-	-
B2f	Corticosteróides	-	-	63	1 (1,6%)	38	3 (7,9%)
Total de Amostras		1328²	10 (0,8%)	1270²	2 (0,2%)	1298²	3 (0,2%)
Ovinos/Caprinos							
B1	Substâncias AB	-	-	28	1 (3,6%)	112	2 (1,8%)
Total de Amostras		239²	0	158²	1 (0,6%)	445²	2 (0,4%)
Suínos							
A5	β-Agonistas	525	9 (1,7%)	-	-	-	-
B1	Substâncias AB	580	2 (0,3%)	421	4 (1,0%)	659	2 (0,3%)
B2a	Anti-Helmínticos	-	-	202	2 (1,0%)	179	3 (1,7%)
B3c	Elementos Químicos	-	-	65	2 (3,1%)	-	-
Total de Amostras		1832²	11 (0,6%)	2133²	8 (0,4%)	2343²	5 (0,2%)
Equinos							
B3c	Elementos Químicos	79	58 (73,4%)	42	30 (71,4%)	29	16 (55,2%)
Total de Amostras		105²	58 (55,2%)	145²	30 (20,7%)	111²	16 (14,4%)
Frangos							
A6	Substâncias Anexo IV	270	1 (0,4%)	-	-	-	-
B1	Substâncias AB	-	-	167	3 (1,8%)	-	-
B2a	Anti-Helmínticos	-	-	81	1 (1,2%)	-	-
B2b	Anti-Coccídeos	98	23 (23,5%)	-	-	137	8 (5,8%)
Total de Amostras		851²	24 (2,8%)	997²	4 (0,4%)	1146²	8 (0,7%)
Perus							
B1	Substâncias AB	47	1 (2,1%)	-	-	-	-
Total de Amostras		135²	1 (0,7%)	333²	0	222²	0
Coelhos							
B1	Substâncias AB	39	1 (2,6%)	-	-	-	-
Total de Amostras		144²	1 (0,7%)	316²	0	145²	0
Total de Amostras		4782²	105 (2,2%)	5650²	45 (0,8%)	6133²	34 (0,6%)

¹ A percentagem obtida é referente ao total de amostras colhidas para cada grupo de animais.

² O valor apresentado corresponde ao total de amostras colhidas, para cada ano, e não ao somatório da coluna.

As informações constantes da Tabela 4.5 permitem verificar que, no caso dos bovinos, a percentagem de não conformidades verificada foi muito baixa para o triénio em análise, tendo registado uma quebra entre 2006 e os dois anos seguintes. Para estes animais, existiram três grupos de substâncias associados a resultados não conformes, nomeadamente β -agonistas (em 2006 e 2007), antibacterianos (somente em 2006) e corticosteróides (para 2007 e 2008), estes últimos com a percentagem mais elevada, equivalente a 7,9%, para o ano de 2008. Torna-se difícil calcular o risco para a saúde dos consumidores, associado ao consumo de carne com o tipo de não conformidades detectadas, uma vez que não são tornados públicos os nomes dos compostos envolvidos, nem os valores absolutos das determinações, não sendo possível, dessa forma, avaliar em que extensão foram excedidos os valores de LMR.

No caso dos ovinos/caprinos, a percentagem de não conformidades verificada foi nula em 2006 e muito baixa em 2007 (0,6%) e 2008 (0,4%). Neste grupo de animais, a detecção de positivos foi obtida unicamente nos compostos antibacterianos, para os dois anos mencionados, correspondendo a 1 e 2 amostras não conformes, respectivamente. Apesar do valor absoluto ter aumentado entre os anos referidos, em termos percentuais verificou-se uma redução, em virtude do maior número de amostras colhidas para pesquisa de compostos antibacterianos em 2008. Pelos motivos já anteriormente citados, é complicado avaliar o risco para a saúde dos consumidores, associado ao consumo de carne de ovinos/caprinos com o tipo de não conformidades detectadas.

Para os suínos, também se verificou uma baixa percentagem de não conformidades, durante o período em estudo, sendo que esse mesmo valor tem vindo a sofrer uma redução progressiva, apesar do aumento do número total de amostras colhidas. Neste caso, foram encontrados 4 grupos de substâncias com resultados positivos, entre os quais, β -agonistas (em 2006), antibacterianos (nos três anos em análise), anti-helmínticos (para 2007 e 2008) e elementos químicos (somente em 2007), sendo que a percentagem de não conformes se situou sempre entre 0,3% e 3,1%. Novamente, o facto de não se conseguir aceder aos valores reais das determinações analíticas e à identificação dos compostos envolvidos, inviabiliza qualquer tentativa de efectuar uma estimativa de risco.

No que diz respeito aos resultados não conformes em equinos, torna-se óbvio constatar que, embora os elementos químicos sejam os únicos com amostras positivas para o período em análise, o valor absoluto e percentual das mesmas é consideravelmente superior a qualquer um dos obtidos para os outros grupos de animais e substâncias. Com efeito, os equinos constituem o único grupo de animais onde as percentagens de não conformidades totais superaram os 10% e as não conformidades verificadas por grupo de substâncias chegaram a ultrapassar os 70%. Contudo, pode observar-se uma diminuição dos valores ao longo do triénio analisado, que parece indiciar um menor nível de contaminação. O elevado número de amostras com níveis de elementos químicos superiores aos permitidos está, maioritariamente, relacionado com o conhecido problema de acumulação de cádmio na carne e vísceras de cavalo, podendo ser uma consequência do tipo de alimentação, da idade à altura do abate (uma vez que estes animais são normalmente abatidos com uma idade mais avançada em comparação com as restantes espécies utilizadas na alimentação humana) e ainda de alguns factores genéticos, como, por exemplo, rins com longos túbulos proximais que contribuem para uma maior facilidade de reabsorção de diversos metais, entre eles, o cádmio (FAO/WHO, 1998; Baldini *et al.*, 2000). Efectivamente, devido à necessidade de avaliar concretamente a extensão deste problema, e no seguimento da obtenção de valores de cádmio muito acima do LMR estipulado em anos anteriores, houve um considerável aumento no número de amostras pesquisadas em 2006, para elementos químicos. Tendo em conta os efeitos tóxicos do cádmio sobre a saúde humana, não se pode excluir a possibilidade de um consumo regular de carne de cavalo poder constituir um factor de risco para o desenvolvimento de diversas patologias, em especial para as populações particularmente expostas, como é o caso das que vivem em áreas com elevada contaminação de cádmio e dos fumadores.

Relativamente aos frangos, mais uma vez, verificou-se que a percentagem total de amostras não conformes para o triénio em estudo foi muito baixa, situando-se nos 2,8% em 2006, 0,4% em 2007 e 0,7% em 2008. Nestes animais, foram detectados resultados positivos para quatro grupos de compostos, como substâncias incluídas no Anexo IV (em 2006), antibacterianos (em 2007), anti-helmínticos (também apenas em 2007) e anti-coccídeos (em 2006 e 2008), estes últimos com maior representatividade, apresentando percentagens de 23,5% e 5,8%, respectivamente. Também no caso dos frangos, e devido aos motivos anteriormente expostos, não se consegue efectuar nenhum tipo de estimativa de risco.

Atendendo, agora, à situação semelhante dos perus e coelhos, é possível atestar que apenas as substâncias antibacterianas obtiveram uma única amostra positiva, para cada grupo de animais, e somente no ano de 2006.

Para os restantes grupos de animais, ou seja, patos, codornizes e caça selvagem não foram verificados quaisquer resultados positivos, em nenhum dos grupos de substâncias amostrados, para os três anos.

Tabela 4.6. Total de amostras positivas (valor absoluto e percentagem) e grupos de substâncias relacionados, para cada grupo de animais, ao nível da exploração.

Grupos de Animais/ Grupos de Substâncias	2006		2007		2008	
	Colhidas	Positivas/ Percentagem ¹	Colhidas	Positivas/ Percentagem ¹	Colhidas	Positivas/ Percentagem ¹
Bovinos						
A5 β-Agonistas	195	1 (0,5%)	-	-	-	-
Total de Amostras	335²	1 (0,3%)	685²	0	574²	0
Total de Amostras	444²	1 (0,2%)	886²	0	862²	0

¹ A percentagem obtida é referente ao total de amostras colhidas para cada grupo de animais.

² O valor apresentado corresponde ao total de amostras colhidas, para cada ano, e não ao somatório da coluna.

No caso da exploração (Tabela 4.6), para os três anos considerados, só foi detectado um resultado não conforme em bovinos, no ano de 2006, relativo a substâncias β-agonistas, correspondendo a 0,5% do total de amostras colhidas nesses animais, para esse grupo de compostos.

4.6. Resultados por Produtos

De modo análogo ao efectuado para os animais, resta então verificar, isoladamente, para cada grupo de produtos, incluindo aquacultura, leite de vaca, ovos de galinha e mel, quais as substâncias que tiveram maior número de colheitas, particularizando, uma vez mais, a frequência da amostragem realizada.

Também neste caso, as Figuras apresentam escalas diferentes, não permitindo, pois, através da visualização do tamanho das barras, estabelecer qualquer comparação para o número de amostras colhidas entre cada grupo distinto de produtos.

Os resultados não conformes, serão, de novo, compilados numa Tabela final (Tabela 4.7), que evidencia uma listagem detalhada das amostras positivas e substâncias a elas associadas, por grupo de produtos considerado, elaborada de acordo com os mesmos critérios previamente assumidos para a construção de outras Tabelas semelhantes.

4.6.1. Aquacultura

A Figura 4.31 apresenta a amostragem efectuada para os produtos de aquacultura, no decorrer dos três anos analisados.

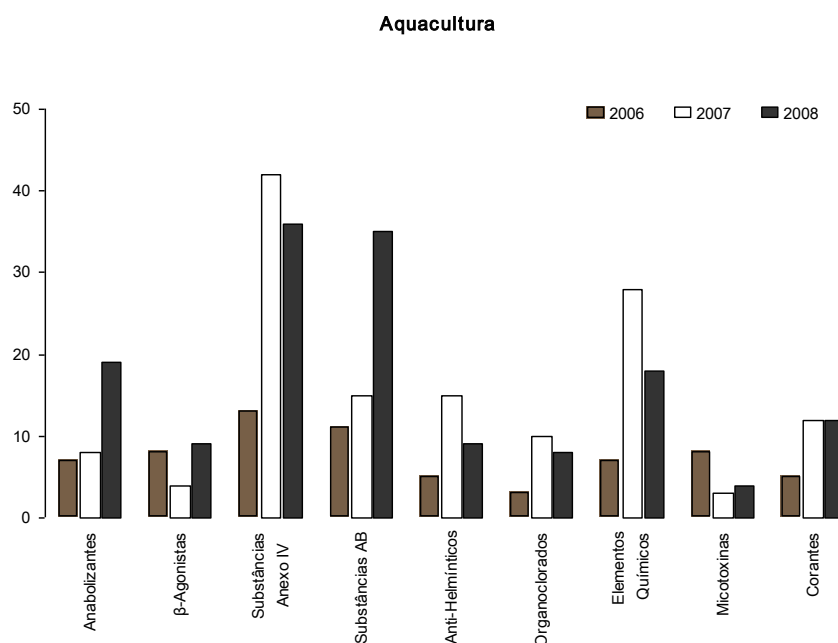


Figura 4.31. Amostras colhidas em produtos de aquacultura, para os diferentes grupos de substâncias.

Determinados grupos de substâncias, como anti-tiroídicos, anti-coccídios, carbamatos e piretróides, tranquilizantes, AINEs, corticosteróides e organofosforados, não foram submetidos a colheitas, para qualquer ano considerado, e, entre os grupos pesquisados, destacam-se as substâncias incluídas no Anexo IV, antibacterianos e elementos químicos, com maior número de amostras colhidas.

De um modo geral, os anos de 2007 e 2008 apresentaram maior amostragem realizada, relativamente ao de 2006, com algumas excepções, nomeadamente, para os β-agonistas e micotoxinas.

4.6.2. Leite de Vaca

A amostragem feita no leite de vaca está, pois, esquematizada na Figura 4.32, para o período em estudo, mas é importante referir que, em 2007, foram colhidas 180 amostras, no total, para substâncias incluídas no Anexo IV e compostos antibacterianos, sendo que, por cada amostra individual, foram pesquisados resíduos para estes dois grupos de compostos. A mesma situação é válida para as 180 amostras referentes a anti-helmínticos e AINEs.

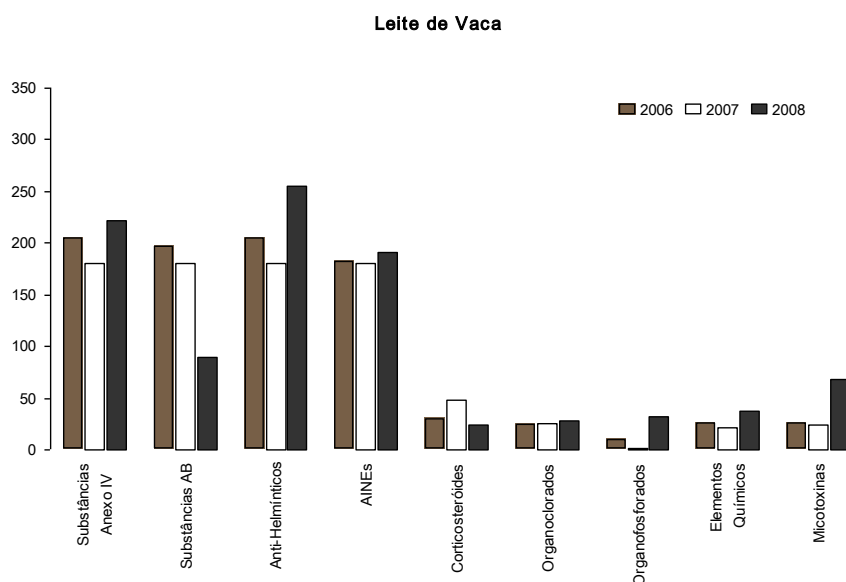


Figura 4.32. Amostras colhidas em leite de vaca, para os diferentes grupos de substâncias.

Para este grupo de produtos, os compostos que obtiveram maior representatividade para os três anos considerados, foram os anti-helmínticos, substâncias incluídas no Anexo IV, AINEs e antibacterianos. Numa perspectiva global, o ano de 2008 aparenta ser o de maior amostragem relativamente aos outros, excluindo os casos dos antibacterianos e corticosteróides, existindo sete grupos de substâncias não submetidos a colheitas para o período em análise, incluindo anabolizantes, antitiroídicos, β -agonistas, anti-coccídios, carbamatos e piretróides, tranquilizantes e corantes.

4.6.3. Ovos de Galinha

A Figura 4.33 mostra, agora, o número de amostras colhidas em ovos de galinha, durante os três anos considerados. À semelhança do referido anteriormente para o leite de vaca, também neste caso foram colhidas, no total, 116 amostras, em 2007, para substâncias incluídas no Anexo IV, compostos antibacterianos e anti-coccídeos, sendo que, por cada amostra individual, foram pesquisados resíduos para estes três grupos de compostos.

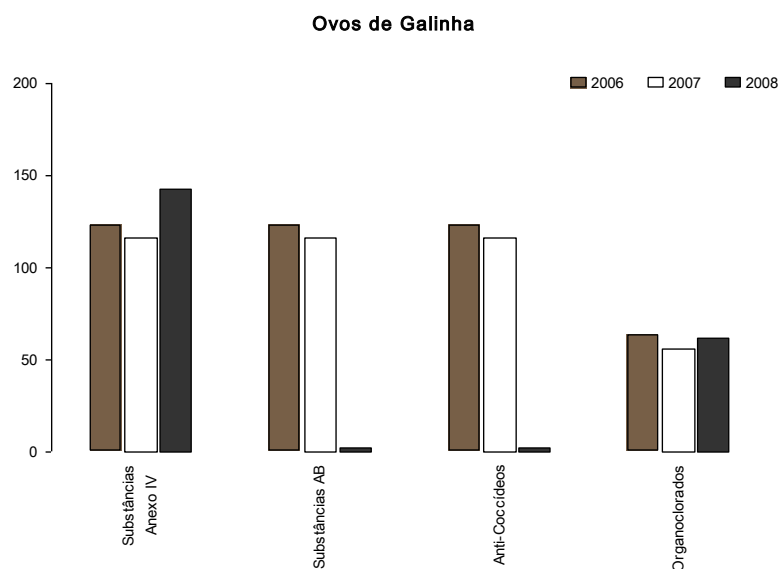


Figura 4.33. Amostras colhidas em ovos de galinha, para os diferentes grupos de substâncias.

Os únicos grupos de compostos submetidos a amostragem, para o período em questão, foram as substâncias incluídas no Anexo IV, organoclorados, antibacterianos e anti-coccídeos, sendo que estes dois últimos tiveram um decréscimo considerável entre 2007 e 2008, superior a 98%.

4.6.4. Mel

Finalmente, no caso do mel, as colheitas relativas aos três anos em análise, encontram-se representadas na Figura 4.34.

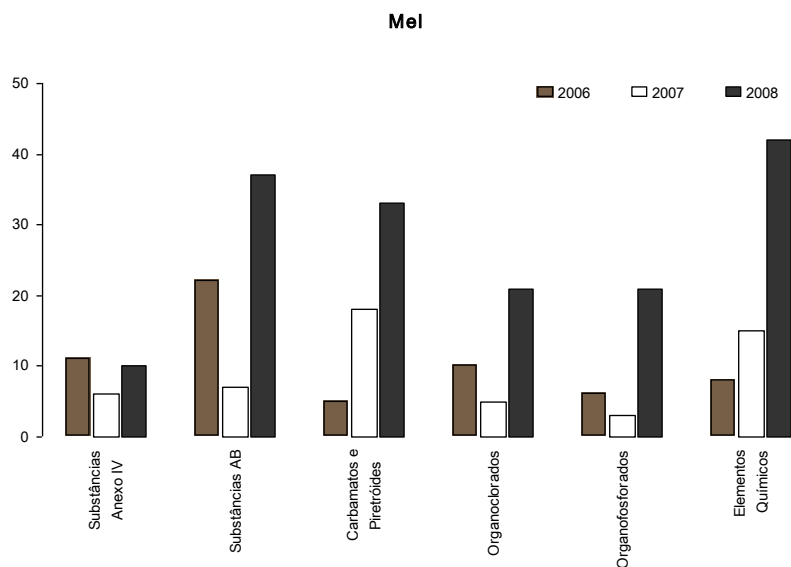


Figura 4.34. Amostras colhidas em mel, para os diferentes grupos de substâncias.

A amostragem só é realizada para seis grupos de substâncias, nomeadamente, elementos químicos, antibacterianos, carbamatos e piretróides, que detêm o maior número de colheitas, e, ainda, substâncias incluídas no Anexo IV, organoclorados e organofosforados, com menor expressão.

É possível comprovar o acréscimo significativo ocorrido para o ano de 2008 em todos os compostos pesquisados, à excepção das substâncias incluídas no Anexo IV.

4.6.5. Resultados Não Conformes

A Tabela 4.7 apresenta, então, como previamente mencionado e de acordo com os critérios constantemente referidos, os resultados não conformes obtidos para cada categoria de produtos, permitindo estabelecer uma interligação, para os três anos do período considerado, entre os grupos de substâncias com maior número de amostras positivas e os grupos de produtos que obtiveram maior percentagem de resultados não conformes.

Tabela 4.7. Total de amostras positivas (valor absoluto e percentagem) e grupos de substâncias relacionados, para cada categoria de produtos.

Grupos de Produtos/ Grupos de Substâncias		2006		2007		2008	
		Colhidas	Positivas/ Percentagem ¹	Colhidas	Positivas/ Percentagem ¹	Colhidas	Positivas/ Percentagem ¹
Aquacultura							
B1	Substâncias AB	-	-	15	1 (6,7%)	-	-
Total de Amostras		67²	0	137²	1 (0,7%)	150²	0
Leite de Vaca							
B2a	Anti-Helmínticos	205	1 (0,5%)	-	-	-	-
B3d	Micotoxinas	-	-	24	2 (8,3%)	-	-
Total de Amostras		904²	1 (0,1%)	481²	2 (0,4%)	946²	0
Ovos de Galinha							
B2b	Anti-Coccídeos	123	3 (2,4%)	-	-	2	2 (100%)
Total de Amostras		432²	3 (0,7%)	172²	0	209²	2 (1%)
Mel							
B1	Substâncias AB	-	-	-	-	37	1 (2,7%)
Total de Amostras		62²	0	54²	0	164	1 (0,6%)
Total de Amostras		1465²	4 (0,3%)	844²	3 (0,4%)	1469²	3 (0,2%)

¹ A percentagem obtida é referente ao total de amostras colhidas para cada grupo de animais.

² O valor apresentado corresponde ao total de amostras colhidas, para cada ano, e não ao somatório da coluna.

Os dados contidos na Tabela 4.7 permitem confirmar, primeiramente, que todas as categorias de produtos apresentaram resultados não conformes, no decorrer do período em estudo, embora com valores muito reduzidos.

Os produtos de aquacultura tiveram, nas nove categorias de substâncias pesquisadas, uma única amostra positiva em 2007, associada aos compostos antibacterianos e com percentagem igual a 6,7%, mas o leite de vaca já obteve resultados não conformes para dois dos nove grupos de substâncias pesquisadas, nomeadamente, anti-helmínticos e micotoxinas, nos anos de 2006 e 2007, apresentando percentagens equivalentes a 0,5% e 8,3%, respectivamente. No respeitante aos ovos de galinha, apenas houve detecção de positivos para compostos anti-coccídeos, em dois anos distintos, 2006 e 2008, sendo que no ano de 2008 se verificou uma percentagem de 100% de não conformidades, embora o número de amostras analisadas não seja significativo. A amostragem feita no mel comprovou a presença de uma única amostra não conforme em 2008, correspondendo a 2,7% para compostos antibacterianos, nos seis grupos de substâncias pesquisadas.

Tal como anteriormente referido para as não conformidades verificadas em animais, também no caso dos resultados positivos observados em produtos, o facto de não se conseguir aceder aos valores reais das análises e à identificação dos compostos envolvidos, inviabiliza qualquer tentativa de efectuar uma estimativa de risco.

5. Conclusão

Tendo em conta o descrito na abordagem geral ao Plano Nacional de Controlo de Resíduos e aos resultados obtidos pelo mesmo para o triénio 2006-2008, juntamente com a respectiva análise, é possível concluir que os objectivos propostos para a presente dissertação foram atingidos. Primeiramente, era necessário compreender toda a estrutura do PNCR, não somente no respeitante às entidades e intervenientes envolvidos, legislação aplicável e processos e metodologias de controlo, mas também no referente às substâncias pesquisadas, e principalmente às razões que as tornam parte integrante do respectivo Plano, relacionadas com a importância que adquirem no contexto da segurança química dos alimentos de origem animal, por forma a servir os interesses do consumidor, no âmbito da protecção da sua saúde. Só deste modo, seria possível integrar os resultados obtidos para o referido período no contexto da segurança alimentar, e entender o seu significado e importância quer a nível nacional, quer a nível europeu, já que os mesmos também interferem com as avaliações de risco realizadas, afectando as medidas de controlo e vigilância promovidas pela União Europeia.

De acordo com a análise efectuada, é perceptível a melhoria alcançada pelo PNCR, ao longo dos três anos, relativamente à sua eficácia. De facto, do ponto de vista geral, observa-se um aumento progressivo do número de colheitas praticadas, paralelamente a uma diminuição significativa do total de amostras com resultados não conformes, o que vem comprovar não apenas o cumprimento dos objectivos principais do Plano, como também, certamente, a eficiência das medidas implementadas no sector alimentar, especialmente no respeitante à atribuição de responsabilidades.

Torna-se importante referir, ainda, que a fraca execução do plano em 2006, associada à considerável diferença observada entre o número total de colheitas planeadas e efectivamente realizadas, está relacionada com a necessidade de articulação da DGV com a ASAE, tendo em conta que foi nesse ano que a competência de execução do PNCR passou a ser feita pelas duas entidades, o que promoveu grandes reestruturações.

No que diz respeito à conformidade da amostragem realizada com os critérios especificados na legislação, mais particularmente em relação ao número de colheitas a efectuar por grupo de animais ou produtos e, dentro de cada um destes, ao número de amostras a colher para cada um dos grupos de substâncias, não foi possível determinar a concordância desses valores com os mínimos requeridos, apesar da DGV assegurar o seu cumprimento, devido aos diversos cálculos que seriam necessários realizar, para atingir os valores definitivos de amostragem, e à quantidade extremamente elevada de dados adicionais a obter, entre os quais se destacam, o número de animais abatidos para cada ano anterior, o valor da produção anual individualizada e os restantes factores que interferem com a situação existente na altura e que determinam o saldo final.

Relativamente à concordância da amostragem efectuada com os parâmetros estabelecidos na legislação, no referente às substâncias e grupos de resíduos a pesquisar por tipo de animais e tipo de produtos animais de origem primária, observa-se que na maior parte dos casos, exceptuando bovinos e suínos, existem alterações ao determinado, sejam elas relativas a colheitas por defeito ou por excesso, para os três anos abrangidos pelo estudo, mas que vêm ao encontro do inicialmente referido, no âmbito das reestruturações anuais que o PNCR pode sofrer, por causa das avaliações de risco e resultados positivos obtidos para cada ano anterior, em Portugal e em todos os Estados-Membros.

Analisando a globalidade dos resultados obtidos no triénio em estudo é possível verificar que, à excepção dos equinos, o número de não conformidades verificadas é bastante reduzido, permitindo sugerir que as carnes e produtos animais de origem primária produzidos em Portugal são, de um modo geral, e atendendo apenas ao ponto de vista químico, relativamente seguros. No caso particular dos equinos, o número de não conformidades obtidas, sempre em elementos químicos, foi consideravelmente elevado para todos os anos em análise, revelando um menor nível de segurança associado a este tipo de carne. No entanto, convém salientar que, embora a percentagem de não conformidades para equinos se tenha mantido sempre num patamar elevado, foi possível observar uma melhoria da situação ao longo do período em estudo.

Para todos os outros tipos de carne e para os produtos, as não conformidades foram obtidas maioritariamente em frangos, suínos e bovinos, no caso dos primeiros, e em ovos de galinha e leite de vaca, nos segundos, durante o período em questão, sendo que as principais substâncias ou grupos de resíduos envolvidos incluem, no caso dos animais, antibacterianos, anti-coccídeos e β -agonistas e, no caso dos produtos, anti-coccídeos. Os resultados mostram, igualmente, a ausência de quaisquer resíduos de compostos organoclorados ou organofosforados acima do legalmente permitido o que, dado o forte impacto negativo que estes compostos apresentam na saúde humana, constitui um resultado bastante favorável. Dentro dos compostos proibidos ou não autorizados, há a considerar apenas o resultado não conforme para as substâncias incluídas no Anexo IV do Regulamento nº2377/90, verificado em frangos no ano de 2006, e os resultados positivos associados a compostos β -agonistas, em bovinos e suínos, para 2006 e 2007, sendo que em 2008 já não foram observadas quaisquer amostras não conformes, relacionadas com esses grupos de substâncias, o que também parece indicar um elevado grau de cumprimento da legislação por parte dos produtores nacionais e respectivos colaboradores.

Embora os resultados apontem para um risco pouco significativo associado ao consumo de carne e produtos de origem animal, tendo em conta as reduzidas percentagens de análises positivas, é fundamental considerar a possibilidade das poucas não conformidades encontradas estarem relacionadas com a incapacidade dos métodos para a detecção de determinadas substâncias, devido ao facto de serem utilizadas em conjunto com outras (nos designados “cocktails”) e não isoladamente, o que dificulta ou impede o seu controlo. Efectivamente, esta prática constitui, ainda, uma das maiores vulnerabilidades do PNCR.

Para além disso, a estimativa do impacto que as não conformidades encontradas podem ter sobre a saúde dos consumidores torna-se impossível de efectuar, tendo em conta que não há referência directa às substâncias específicas a elas associadas, nem aos seus respectivos valores analíticos. No primeiro caso, a confidencialidade das mesmas é uma circunstância que não pode ser alterada, dado que a sua identificação poderia comprometer a eficácia do Plano, pois iria revelar aos operadores quais as substâncias efectivamente pesquisadas para cada grupo de compostos.

No segundo, relativo à ausência dos valores analíticos, é compreensível que tal facto esteja relacionado com os métodos utilizados porque, por questões de inviabilidade económica ou impossibilidade técnica, procedem apenas à detecção dos diversos compostos, não permitindo a sua rigorosa quantificação.

Finalmente, resta incluir apenas algumas observações/sugestões relacionadas, principalmente, com a elaboração dos relatórios do Plano Nacional de Controlo de Resíduos.

Por um lado, seria interessante melhorar a apresentação gráfica dos mesmos, não descurando o conteúdo informativo que devem representar, através de uma melhor organização dos dados, uma breve abordagem ao Plano e substâncias a pesquisar e, ainda, uma descrição detalhada dos resultados expostos.

Por outro lado, é necessário referir que um dos objectivos deste Plano consiste em avaliar e esclarecer os motivos da presença de resíduos nos géneros alimentícios de origem animal, algo que não foi incluído ou referenciado em qualquer dos relatórios do triénio analisado. A sua integração iria constituir uma mais valia não apenas para justificar a presença desses resultados não conformes junto da União Europeia, por forma a direccionar o Plano no sentido de colmatar essas mesmas falhas, mas também como um meio de garantir a transparência das acções de vigilância e controlo alimentar, para o consumidor final, o maior interessado, tendo em conta que os resultados dos relatórios anuais são disponibilizados ao público, em geral.

6. Referências Bibliográficas

6.1. Publicações Científicas

Arlt, V., Stiborova, M. e Schmeiser, H. (2002) Aristolochic acid as a probable human cancer hazard in herbal remedies: a review. *Mutagenesis*, **17** (4): 265-277.

Baldini, M., Stacchini, P., Cubadda, F., Miniero, R., Parodi, P. e Facelli, P. (2000) Cadmium in organs and tissues of horses slaughtered in Italy. *Food Additives & Contaminants: Part A*, **17** (8): 679-687.

Biswas, A., Kondaiah, N., Anjaneyulu, A. e Mandal, P. (2010) Food Safety Concerns of Pesticides, Veterinary Drug Residues and Mycotoxins in Meat and Meat Products. *Asian Journal of Animal Sciences*, **4** (2): 46-55.

Botsoglou, N. e Fletouris, D. (2001) *Drug Residues in Foods - Pharmacology, Food Safety, and Analysis*. Marcel Dekker, Inc. New York, EUA, 1151 p.

Campanella, L., Persio, G., Pintore, M., Tonnina, D., Caretto, N., Martini, E. e Lelo, D. (2009) Determination of Nonsteroidal Anti-Inflammatory Drugs (NSAIDs) in Milk and Fresh Cheese Based on the Inhibition of Cyclooxygenase. *Food Technol. Biotechnol.*, **47** (2): 172-177.

Cavaliere, M., Calore, E., Perez, N. e Puga, F. (1996) Miotoxicidade por organofosforados. *Rev. Saúde Pública*, **30** (3): 267-272.

CCE (2000) *Livro Branco sobre a Segurança dos Alimentos*, disponível em http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/pt/com/1999/com1999_0719pt01.pdf, acedido em Setembro de 2010.

CVMP (1995a) *Colchicine: Summary Report*. European Medicines Agency - EMEA/MRL/044/95-FINAL, disponível em

http://www.ema.europa.eu/docs/en_GB/document_library/Maximum_Residue_Limits_-_Report/2009/11/WC500012959.pdf,

acedido em Julho de 2010.

CVMP (1995b) *Oxytetracycline, Tetracycline, Chlortetracycline: Summary Report (3)*. European Medicines Agency - EMEA/MRL/023/95-FINAL, disponível em

http://www.ema.europa.eu/docs/en_GB/document_library/Maximum_Residue_Limits_-_Report/2009/11/WC500015378.pdf,

acedido em Julho de 2010.

CVMP (1996a) *Chloroform: Summary Report*. European Medicines Agency - EMEA/MRL/118/96-FINAL, disponível em

http://www.ema.europa.eu/docs/en_GB/document_library/Maximum_Residue_Limits_-_Report/2009/11/WC500012068.pdf,

acedido em Julho de 2010.

CVMP (1996b) *Chlorpromazine: Summary Report*. European Medicines Agency - EMEA/MRL/111/96-FINAL, disponível em

http://www.ema.europa.eu/docs/en_GB/document_library/Maximum_Residue_Limits_-_Report/2009/11/WC500012075.pdf,

acedido em Julho de 2010.

CVMP (1996c) *Dapsone: Summary Report (1)*. European Medicines Agency, disponível em

http://www.ema.europa.eu/docs/en_GB/document_library/Maximum_Residue_Limits_-_Report/2009/11/WC500013532.pdf,

acedido em Julho de 2010.

CVMP (1996d) *Dapsone: Summary Report (2)*. European Medicines Agency, disponível em

http://www.ema.europa.eu/docs/en_GB/document_library/Maximum_Residue_Limits_-_Report/2009/11/WC500013547.pdf,

acedido em Julho de 2010.

CVMP (1996e) *Dimetridazole: Summary Report (3)*. European Medicines Agency, disponível em

http://www.ema.europa.eu/docs/en_GB/document_library/Maximum_Residue_Limits_-_Report/2009/11/WC500013885.pdf,

acedido em Julho de 2010.

CVMP (1997) *Metronidazole: Summary Report*. European Medicines Agency - EMEA/MRL/173/96-FINAL, disponível em

http://www.ema.europa.eu/docs/en_GB/document_library/Maximum_Residue_Limits_-_Report/2009/11/WC500015087.pdf,

acedido em Julho de 2010.

DGS (2003) *Aspectos Toxicológicos dos Nitrofuranos e Eventuais Riscos para a Saúde Humana*.

Ministério da Saúde, disponível em www.dgs.pt, acedido em Agosto de 2010.

DGV (2006) *Plano Nacional de Controlo de Resíduos - Resultados 2006*, Ministério da Agricultura, do

Desenvolvimento Rural e das Pescas, disponível em

<http://www.dgv.min-agricultura.pt/portal/page/portal/DGV/genericos?actualmenu=187909&generico=19631&cboui=19631>,

acedido em Outubro de 2010.

DGV (2007) *Plano Nacional de Controlo de Resíduos - Resultados 2007*, Ministério da Agricultura, do

Desenvolvimento Rural e das Pescas, disponível em

<http://www.dgv.min-agricultura.pt/portal/page/portal/DGV/genericos?actualmenu=187909&generico=19631&cboui=19631>,

acedido em Outubro de 2010.

DGV (2008) *Plano Nacional de Controlo de Resíduos - Resultados 2008*, Ministério da Agricultura, do

Desenvolvimento Rural e das Pescas, disponível em

<http://www.dgv.min-agricultura.pt/portal/page/portal/DGV/genericos?actualmenu=187909&generico=19631&cboui=19631>,

acedido em Outubro de 2010.

DGV (2010) *Plano Nacional de Controlo de Resíduos - Informação Operador (Agosto 2010)*, disponível

em <http://www.dgv.min-agricultura.pt/portal/page/portal/DGV/genericos?actualmenu=150514&generico=150515&cboui=150515>,

acedido em Outubro de 2010.

Doyle, M. E. (2006) *Veterinary Drug Residues in Processed Meats - Potential Health Risk*. Food Research

Institute, disponível em http://fri.wisc.edu/docs/pdf/FRIBrief_VetDrgRes.pdf, acedido em Julho de 2010.

Duarte, K., Silva, F. e Meirelles, C. (2002) Resíduos de Anabolizantes na Produção Animal: Importância e

Métodos de Detecção. *Ciência Rural*, **32** (4): 731-737.

EFSA (2010) Technical Report of EFSA: Report for 2008 on the results from the monitoring of veterinary

medicinal product residues and other substances in food of animal origin in the Member States. *EFSA*

Journal, **8** (4): 1-55.

- El-Makawy, A., Radwan, H., Ghaly, I. e El-Raouf, A. (2006) Genotoxic, teratological and biochemical effects of anthelmintic drug oxfendazole Maximum Residue Limit (MRL) in male and female mice. *Reprod. Nutr. Dev.*, **46**: 139-156.
- FAO/WHO (1998) *Discussion paper on cadmium*. Agenda Item 15(d) CX/FAC 99/21, disponível em https://apps.who.int/fsf/Chemicalcontaminants/cd99_21e.pdf, acedido em Outubro de 2010.
- Fishel, F. (2005) *Pesticide Toxicity Profile: Carbamate Pesticides*. University of Florida/Institute of Food and Agricultural Sciences, EUA, 4 p.
- Gajda, A. e Posyniak, A. (2009) Tetracyclines and their Epimers in Animal Tissues by High-Performance Liquid Chromatography. *Bull Vet. Inst. Pulawy*, **53**: 263-267.
- Goyer R. A. (1996) Toxic effects of metals. *in*: Klaassen C.D., Amdur M.O. e Doull J. (Eds.) *Casarett & Doull's Toxicology: the basic science of poisons*. 5ª Edição, McGraw-Hill Companies, New York, EUA, pp 691-736.
- Guo, L., Qiu, Y., Zhang, G., Zheng, G., Lam, P. e Li, X. (2008) Levels and bioaccumulation of organochlorine pesticides (OCPs) and polybrominated diphenyl ethers (PBDEs) in fishes from the Pearl River estuary and Daya Bay, South China. *Environmental Pollution*, **152**: 604-611.
- Hoogenboom, L. A. P. (2004) Dioxins and polychlorinated biphenyls (PCBs). *in*: Watson D.H. (Ed) *Pesticide, veterinary and other residues In food*. 1ª Edição, CRC Press, Florida, EUA, pp 519-535.
- Hu, X., Wang, J. e Feng, Y. (2010) Determination of Benzimidazole Residues in Edible Animal Food by Polymer Monolith Microextraction Combined with Liquid Chromatography-Mass Spectrometry. *J. Agric. Food Chem.* **58**: 112-119.
- IARC (2001) *Some Thyrotropic Agents, Volume 79*. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, disponível em <http://monographs.iarc.fr/ENG/Monographs/vol79/mono79-1.pdf>, acedido em Agosto de 2010.
- IARC (2010). *Agents Classified by the IARC Monographs, Volumes 1-100*. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, disponível em <http://monographs.iarc.fr/ENG/Classification/ClassificationsAlphaOrder.pdf>, acedido em Setembro de 2010.

- Jedziniak, P., Szprengier-Juszkiewicz, T. e Olejnik, M. (2009) Multi-Residue Screening Method for the Determination of Non-Steroidal Anti-Inflammatory Drug Residues in Cow's Milk with HPLC-UV and its Application to Meloxicam Residue Depletion Study. *Bull Vet Inst Pulawy*, **53**: 731-739.
- Kan, C. e Meijer, G. (2007) The risk of contamination of food with toxic substances present in animal feed. *Animal Feed Science and Technology*, **133** (1): 84-108.
- Koc, F., Yigit, Y., Das, Y., Gurel, Y. e Yarali, C. (2008) Determination of Aldicarb, Propoxur, Carbofuran, Carbaryl and Methiocarb Residues in Honey by HPLC with Post-column Derivatization and Fluorescence Detection after Elution from a Florisil Column. *Journal of Food and Drug Analysis*, **16** (3): 39-45.
- Kuiper, H., Noordam, M., Dooren-Flipsen, M., Schilt, R. e Roos, A. (1998) Illegal use of beta-adrenergic agonists: European Community. *J. Anim. Sci.*, **76**: 195-207.
- Lima, J.P.M. (2001) *Interacção de Pesticidas da Família dos Carbamatos com Ácidos Fúlvicos*. Dissertação de Mestrado, FCUP, Porto, 154 p.
- MADRP (2008) *Plano Nacional de Controlo Plurianual Integrado (2009-2011)*, disponível em <http://www.gppaa.min-agricultura.pt/RegAlimentar/PNCPI/PNCPI.pdf>, acedido em Setembro de 2010.
- Masuda, Y. (2009) Toxic effects of PCB/PCDF to human observed in Yusho and other poisonings. *Fukuoka Igaku Zasshi*, **100** (5): 141-155.
- McEvoy, J. (2002) Contamination of animal feedingstuffs as a cause of residues in food: a review of regulatory aspects, incidence and control. *Analytica Chimica Acta*, **473**: 3-26.
- McGregor, D., Partensky, C., Wilbourn, J. e Rice, J. (1998) An IARC Evaluation of Polychlorinated Dibenzo-p-dioxins and Polychlorinated Dibenzofurans as Risk Factors in Human Carcinogenesis. *Environmental Health Perspectives*, **106** (2): 755-760.
- Merck (2008). *Pharmacology: Anthelmintics*. The Merck Veterinary Manual, disponível em http://www.merckvetmanual.com/mvm/index.jsp?cfile=htm/bc/toc_191500.htm, acedido em Agosto de 2010.
- Miraglia, M., Debegnach, F. e Brera, C. (2004) Mycotoxins: detection and control. *in*: Watson D.H. (Ed) *Pesticide, veterinary and other residues In food*. 1ª Edição, CRC Press, Florida, EUA, pp 641-670.

- Montoro, R. e Vélez, D. (2004) Detecting metal contamination. *in*: Watson D.H. (Ed) *Pesticide, veterinary and other residues In food*. 1ª Edição, CRC Press, Florida, EUA, pp 610-640.
- Murphy, P., Hendrich, S., Landgren, C. e Bryant, C. (2006) Food Mycotoxins: An Update. *Journal of Food Science*, **71** (5): 51-65.
- Navrátilová, P., Borkovcová, I., Drackova, M., Janstova, B. e Vorlova L. (2009) Occurrence of tetracycline, chlortetracycline, and oxytetracycline residues in raw cow's milk. *Czech J. Food Sci.*, **27** (5): 379-385.
- Neal, G., Eaton, D., Judah, D. e Verma, A. (1998) Metabolism and Toxicity of Aflatoxins M₁ and B₁ in Human-Derived *in Vitro* Systems. *Toxicology and Applied Pharmacology*, **151**: 152-158.
- O'Keeffe, M., Kennedy, O., Farrell, F., Nolan, M., Dooley, M., Grad, P., Nugent, A., Cantwell, H., Horne, E., Nelson, V. e McGrath, D. (2001) *Food Residue Database 1995-2000*. National Food Residue Database (Ireland), disponível em <http://www.teagasc.ie/research/reports/foodprocessing/4548/eopr-4548.pdf>, acedido em Julho de 2010.
- Osanet (1996a). *Resíduos de medicamentos de uso veterinario*. El Portal de la Sanidad Vasca - Vigilancia de la Contaminación Química de los Alimentos en la Comunidad Autónoma del País Vasco: 1990-1995, disponível em http://www.osanet.euskadi.net/r85-publ01/es/contenidos/informacion/sanidad_alimentaria/es_1247/adjuntos/vigila9516a.pdf, acedido em Julho de 2010.
- Osanet (1996b). *Resíduos de plaguicidas*. El Portal de la Sanidad Vasca-Vigilancia de la Contaminación Química de los Alimentos en la Comunidad Autónoma del País Vasco: 1990-1995, disponível em http://www.osanet.euskadi.net/r85-publ01/es/contenidos/informacion/sanidad_alimentaria/es_1247/adjuntos/vigila9509.pdf, acedido em Setembro de 2010.
- Osanet (1996c). *Metales pesados y Arsénico*. El Portal de la Sanidad Vasca - Vigilancia de la Contaminación Química de los Alimentos en la Comunidad Autónoma del País Vasco: 1990-1995, disponível em http://www.osanet.euskadi.net/r85-publ01/es/contenidos/informacion/sanidad_alimentaria/es_1247/adjuntos/vigila9508.pdf, acedido em Setembro de 2010.

- Pettersson, H. (2004) Controlling mycotoxins in animal feed. *in*: Watson D.H. (Ed) *Pesticide, veterinary and other residues In food*. 1ª Edição, CRC Press, Florida, EUA, pp 277-293.
- Picó, Y., Font, G. e Mañes, J. (2004) Detecting residues of urea and carbamate pesticides. *in*: Watson D.H. (Ed) *Pesticide, veterinary and other residues In food*. 1ª Edição, CRC Press, Florida, EUA, pp 314-359.
- Sams, M., Strutt, P., Barnes, K., Damant, A. e Rose, M. (1998) Determination of dimetridazole, ronidazole and their common metabolite in poultry muscle and eggs by high performance liquid chromatography with UV detection and confirmatory analysis by atmospheric pressure chemical ionisation mass spectrometry. *Analyst*, **123**: 2545-2549.
- Santos, M., Areas, M. e Reyes, F. (2007) Piretróides - Uma Visão Geral. *Alim. Nutr.*, **18** (3): 339-349.
- Sorenson, W. e Sullivan, D. (2007) Determination of Aristolochic Acid I in Botanicals and Dietary Supplements Potentially Contaminated with Aristolochic Acid I Using LC-UV with Confirmation by LC/MS: Collaborative Study. *J. AOAC Int.*, **90** (4): 925-933.
- Tuomola, M. e Lövgren, T. (2004) The rapid detection of coccidiostat drug residues in farm animals. *in*: Watson D.H. (Ed) *Pesticide, veterinary and other residues In food*. 1ª Edição, CRC Press, Florida, EUA, pp 262-274.
- Túri-Szerletics, M. e Patkó, I. (2008) Environmental Contaminants in Foodstuffs. *Acta Polytechnica Hungarica*, **5** (3):135-140.
- Wang, S., Zhang, H., Wang, L., Duan, Z. e Kennedy, I. (2006) Analysis of sulphonamide residues in edible animal products: A review. *Food Additives and Contaminants*, **23** (4): 362-384.
- WHO (2002) *Technical Report Series: Evaluation of Certain Veterinary Drug Residues in Food*. Fifty-eighth report of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives, disponível em http://whqlibdoc.who.int/trs/WHO_TRS_911.pdf, acedido em Agosto de 2010.
- WHO (2004) *Chloroform*. Concise International Chemical Assessment Document 58, disponível em <http://www.who.int/ipcs/publications/cicad/en/cicad58.pdf>, acedido em Agosto de 2010.

Woodward, K. N. (2004) The toxicity of particular veterinary drug residues. *in*: Watson D.H. (Ed) *Pesticide, veterinary and other residues In food*. 1ª Edição, CRC Press, Florida, EUA, pp 175-223.

6.2. Legislação

Decreto-Lei nº148/99 (1999) Medidas de controlo relativas às substâncias e aos grupos de resíduos referidos no anexo I, *Diário da República* nº103, I Série-A, 4 de Maio de 1999, pp 2354-2370.

Decreto-Lei nº51/2004 (2004) Fixação de limites máximos de resíduos de certos pesticidas à superfície e no interior dos géneros alimentícios de origem animal, *Diário da República* nº59, I Série-A, 10 de Março de 2004, pp 1296-1304.

Decreto-Lei nº185/2005 (2005) Proibição de utilização de certas substâncias com efeitos hormonais ou tireostáticos e de substâncias beta-agonistas em produção animal, *Diário da República* nº212, I Série-A, 4 de Novembro de 2005, pp 6303-6310.

Decreto-Lei nº39/2009 (2009) Limites máximos de resíduos de pesticidas no interior e à superfície dos géneros alimentícios e dos alimentos para animais, de origem vegetal ou animal, *Diário da República* nº28, 1ª Série, 10 de Fevereiro de 2009, pp 896-899.

Decreto-Lei nº146/2009 (2009) Proibição de utilização de certas substâncias com efeitos hormonais ou tireostáticos e de substâncias beta-agonistas em produção animal, *Diário da República* nº120, 1ª Série, 24 de Junho de 2009, pp 4121-4122.

Directiva do Conselho nº96/22/CE de 29 de Abril de 1996 (1996) Proibição de utilização de certas substâncias com efeitos hormonais ou tireostáticos e de substâncias β -agonistas em produção animal, *Jornal Oficial das Comunidades Europeias* L125, 23 de Maio de 1996, pp 3-9.

Portaria nº188/97 (1997) Fixação de limites máximos de resíduos de certos pesticidas à superfície e no interior dos géneros alimentícios de origem animal, *Diário da República*, nº65, I Série-B, 18 de Março de 1997, pp 1249-1252.

Regulamento da Comissão da Comunidade Europeia nº2377/90 de 26 de Junho de 1990 (1990) Processo comunitário para o estabelecimento de limites máximos de resíduos de medicamentos

veterinários nos alimentos de origem animal, *Jornal Oficial das Comunidades Europeias* L224, 18 de Agosto de 1990, pp 1-144.

Regulamento da Comissão da Comunidade Europeia nº315/93 de 8 de Fevereiro de 1993 (1993)

Procedimentos comunitários para os contaminantes presentes nos géneros alimentícios, *Jornal Oficial das Comunidades Europeias* L037, de 13 de Fevereiro de 1993, pp 1-3.

Regulamento do Parlamento Europeu e do Conselho nº882/2004, de 29 de Abril de 2004 (2004)

Controlos oficiais realizados para assegurar a verificação do cumprimento da legislação relativa aos alimentos para animais e aos géneros alimentícios e das normas relativas à saúde e ao bem-estar dos animais, *Jornal Oficial das Comunidades Europeias* L191, de 28 de Maio de 2004, pp 1-64.

Regulamento da Comissão da Comunidade Europeia nº1881/2006 de 19 de Dezembro de 2006 (2006)

Teores máximos de certos contaminantes presentes nos géneros alimentícios, *Jornal Oficial das Comunidades Europeias* L364, de 20 de Dezembro de 2006, pp 5-24.

Regulamento do Parlamento Europeu e do Conselho nº396/2005 de 23 de Fevereiro de 2005 (2005)

Limites máximos de resíduos de pesticidas no interior e à superfície dos géneros alimentícios e dos alimentos para animais, de origem vegetal ou animal, *Jornal Oficial da União Europeia* L70, de 16 de Março de 2005, pp 1-16.

Regulamento do Parlamento Europeu e do Conselho nº470/2009 de 6 de Maio de 2009 (2009)

Procedimentos comunitários para o estabelecimento de limites máximos de resíduos de substâncias farmacologicamente activas nos alimentos de origem animal, *Jornal Oficial da União Europeia* L152, de 16 de Junho de 2009, pp 11-22.

Regulamento da Comissão da União Europeia nº37/2010 de 22 de Dezembro de 2009 (2010)

Substâncias farmacologicamente activas e respectiva classificação no que respeita aos limites máximos de resíduos nos alimentos de origem animal, *Jornal Oficial da União Europeia* L15, de 20 de Janeiro de 2010, pp 1-72.

7. Anexos

Anexo I - LMR: Agentes anti-infecciosos/Agentes quimioterapêuticos

Substância(s) farmacologicamente activa(s)	Resíduo Marcador	Espécie Animal	LMR	Tecidos Alvo	Observações
Todas as substâncias do grupo das sulfonamidas	Molécula precursora	Todas as espécies destinadas à produção de alimentos	100µg/Kg	Músculo	O total combinado dos resíduos de todas as substâncias do grupo sulfamidas não pode ultrapassar 100µg/Kg
			100µg/Kg	Tecido Adiposo	
			100µg/Kg	Fígado	
			100µg/Kg	Rim	
Trimetoprim (Derivado de diaminopirimidina)	Trimetoprima	Bovinos, ovinos, caprinos	100µg/Kg	Leite	Não utilizar em animais produtores de ovos para consumo humano
			50µg/Kg	Tecido Adiposo ¹	
			50µg/Kg	Músculo ²	
			50µg/Kg	Fígado	
			50µg/Kg	Rim	
			50µg/Kg	Leite	
		Equídeos	100µg/Kg	Músculo	
			100µg/Kg	Tecido Adiposo	
			100µg/Kg	Fígado	
			100µg/Kg	Rim	

¹ Para suínos e aves o LMR refere-se a "pele e tecido adiposo em proporções naturais".

² Para peixes o LMR refere-se a "músculo e pele em proporções naturais".

Fonte: Adaptado de Regulamento nº2377/90 (Anexo I)

Anexo II - LMR: Agentes anti-infecciosos/Antibióticos

Substância(s) farmacologicamente activa(s)	Resíduo Marcador	Espécie Animal	LMR	Tecidos Alvo
Amoxicilina (Penicilina)	Amoxicilina	Todas as espécies destinadas à produção de alimentos	50µg/Kg	Músculo
			50µg/Kg	Tecido Adiposo
			50µg/Kg	Fígado
			50µg/Kg	Rim
			4µg/Kg	Leite
Cefalexina (Cefalosporina)	Cefalexina	Bovinos	200µg/Kg	Músculo
			200µg/Kg	Tecido Adiposo
			200µg/Kg	Fígado
			1000µg/Kg	Rim
			100µg/Kg	Leite
Marbofloxacin (Quinolona)	Marbofloxacin	Bovinos	150µg/Kg	Músculo
			50µg/Kg	Tecido Adiposo
			150µg/Kg	Fígado
			150µg/Kg	Rim
			75µg/Kg	Leite
		Suínos	150µg/Kg	Músculo
			50µg/Kg	Pele e Tecido Adiposo
			150µg/Kg	Fígado
			150µg/Kg	Rim

Fonte: Adaptado de Regulamento nº2377/90 (Anexo I)

Substância(s) farmacologicamente activa(s)	Resíduo Marcador	Espécie Animal	LMR	Tecidos Alvo
Eritromicina (Macróido)	Eritromicina A	Todas as espécies destinadas à produção de alimentos	200µg/Kg	Músculo ¹
			200µg/Kg	Tecido Adiposo ²
			200µg/Kg	Fígado
			200µg/Kg	Rim
			40µg/Kg	Leite
			150µg/Kg	Ovos
Oxitetraciclina (Tetraciclina)	Soma do princípio activo e do seu 4-epímero	Todas as espécies destinadas à produção de alimentos	100µg/Kg	Músculo
			300µg/Kg	Fígado
			600µg/Kg	Rim
			100µg/Kg	Leite
			200µg/Kg	Ovos
Canamicina (Aminoglicosídeos)	Canamicina A	Todas as espécies destinadas à produção de alimentos, à excepção de peixes ³	100µg/Kg	Músculo
			100µg/Kg	Tecido Adiposo ²
			600µg/Kg	Fígado
			2500µg/Kg	Rim
			150µg/Kg	Leite

¹ Para peixes o LMR refere-se a "músculo e pele em proporções naturais".

² Para suínos e aves o LMR refere-se a "pele e tecido adiposo em proporções naturais".

³ Não utilizar em animais produtores de ovos para consumo humano.

Fonte: Adaptado de Regulamento nº2377/90 (Anexo I)

Substância(s) farmacologicamente activa(s)	Resíduo Marcador	Espécie Animal	LMR	Tecidos Alvo
Bacitracina (Polipeptídeos)	Soma de bacitracina A, bacitracina B e bacitracina C	Bovinos	100µg/Kg	Leite
		Coelhos	150µg/Kg	Músculo
			150µg/Kg	Tecido Adiposo
			150µg/Kg	Fígado
			150µg/Kg	Rim
Ácido clavulânico (Inibidores de beta-lactamase)	Ácido clavulânico	Bovinos	100µg/Kg	Músculo
			100µg/Kg	Tecido Adiposo
			200µg/Kg	Fígado
			400µg/Kg	Rim
			200µg/Kg	Leite
		Suínos	100µg/Kg	Músculo
			100µg/Kg	Pele e Tecido Adiposo
			200µg/Kg	Fígado
			400µg/Kg	Rim
Fonte: Adaptado de Regulamento nº2377/90 (Anexo I)				

Anexo III - LMR: Agentes antiparasitários/Agentes activos contra os endoparasitas

Substância(s) farmacologicamente activa(s)	Resíduo Marcador	Espécie Animal	LMR	Tecidos Alvo
Closantel (Salicilanilidos)	Closantel	Bovinos	1000µg/Kg	Músculo
			3000µg/Kg	Tecido Adiposo
			1000µg/Kg	Fígado
			3000µg/Kg	Rim
		Ovinos	1500µg/Kg	Músculo
			2000µg/Kg	Tecido Adiposo
			1500µg/Kg	Fígado
			5000µg/Kg	Rim
Levamisol (Tetra-hidro-imidazóis)	Levamisol	Bovinos, ovinos, suínos, aves de capoeira	10µg/Kg	Músculo
			10µg/Kg	Tecido Adiposo
			100µg/Kg	Fígado
			10µg/Kg	Rim
Tiabendazol (Benzimidazóis e probenzimidazóis)	Soma de tiabendazol e 5-hidroxitiabendazol	Caprinos	100µg/Kg	Músculo
			100µg/Kg	Gordura
			100µg/Kg	Fígado
			100µg/Kg	Rim
			100µg/Kg	Leite

Fonte: Adaptado de Regulamento nº2377/90 (Anexo I)

Anexo IV - LMR: Agentes antiparasitários/Agentes activos contra os ectoparasitas

Substância(s) farmacologicamente activa(s)	Resíduo Marcador	Espécie Animal	LMR	Tecidos Alvo
Diazinão (Fosfatos Orgânicos)	Diazinão	Bovinos, ovinos, caprinos	20µg/Kg	Leite
		Bovinos, suínos, ovinos, caprinos	20µg/Kg	Músculo
			700µg/Kg	Tecido Adiposo
			20µg/Kg	Fígado
Deltametrina (Piretróides)	Deltametrina	Todos os ruminantes	20µg/Kg	Rim
			10µg/Kg	Músculo
			50µg/Kg	Gordura
			10µg/Kg	Fígado
		Pescado	10µg/Kg	Rim
			20µg/Kg	Leite
Fluazuron (Derivados de acil ureia)	Fluazuron	Bovinos ¹	10µg/Kg	Músculo e pele em proporções normais
			200µg/Kg	Músculo
			7000µg/Kg	Tecido Adiposo
			500µg/Kg	Fígado
			500µg/Kg	Rim

¹ Não utilizar em animais produtores de leite para consumo humano

Fonte: Adaptado de Regulamento nº2377/90 (Anexo I)

Anexo V - LMR: Agentes antiparasitários/Agentes que actuam contra os protozoários

Substância(s) farmacologicamente activa(s)	Resíduo Marcador	Espécie Animal	LMR	Tecidos Alvo
Halofuginona (Derivados de quinazolinona))	Halofuginona	Bovinos ¹	10µg/Kg	Músculo
			25µg/Kg	Tecido Adiposo
			30µg/Kg	Fígado
			30µg/Kg	Rim
Imidocarbe (Carbanilidas)	Imidocarbe	Bovinos	300µg/Kg	Músculo
			50µg/Kg	Tecido Adiposo
			2000µg/Kg	Fígado
			1500µg/Kg	Rim
		Ovinos ¹	50µg/Kg	Leite
			300µg/Kg	Músculo
			50µg/Kg	Tecido Adiposo
			2000µg/Kg	Fígado
Lasalocida (Ionoforos)	Lasalocida A	Aves de capoeira	1500µg/Kg	Rim
			20µg/Kg	Músculo
			100µg/Kg	Pele e Tecido Adiposo
			100µg/Kg	Fígado
			50µg/Kg	Rim

¹ Não utilizar em animais produtores de leite para consumo humano

Fonte: Adaptado de Regulamento nº2377/90 (Anexo I)

Anexo VI - LMR: Agentes activos a nível do Sistema Nervoso

Substância(s) farmacologicamente activa(s)	Resíduo Marcador	Espécie Animal	LMR	Tecidos Alvo
Azaperona (Tranquilizantes butirofenónicos, SNC)	Soma da azaperona e azaperol	Suínos	100µg/Kg	Músculo
			100µg/Kg	Pele e Tecido Adiposo
			100µg/Kg	Fígado
			100µg/Kg	Rim
Carazolol (Antiadrenérgicos, SNA)	Carazolol	Suínos	5µg/Kg	Músculo
			5µg/Kg	Pele e Tecido Adiposo
			25µg/Kg	Fígado
			25µg/Kg	Rim
		Bovinos	5µg/Kg	Músculo
			5µg/Kg	Tecido Adiposo
			15µg/Kg	Fígado
			15µg/Kg	Rim
Cloridrato de Clenbuterol (Agentes simpaticomiméticos β2, SNA)	Clenbuterol	Bovinos, equídeos	0,1µg/Kg	Músculo
			0,5µg/Kg	Fígado
			0,5µg/Kg	Rim
		Bovinos		
			0,05µg/Kg	Leite

Fonte: Adaptado de Regulamento nº2377/90 (Anexo I)

Anexo VII - LMR: Agentes anti-inflamatórios/Agentes anti-inflamatórios não esteróides

Substância(s) farmacologicamente activa(s)	Resíduo Marcador	Espécie Animal	LMR	Tecidos Alvo
Carprofeno (Derivados de ácidos arilpropiónicos)	Carprofeno	Bovinos ¹ , equídeos	500µg/Kg	Músculo
			1000µg/Kg	Tecido Adiposo
			1000µg/Kg	Fígado
			1000µg/Kg	Rim
Ácido tolfenâmico (Derivados do grupo dos fenamatos)	Ácido tolfenâmico	Bovinos	50µg/Kg	Músculo
			400µg/Kg	Fígado
			100µg/Kg	Rim
			50µg/Kg	Leite
		Suínos	50µg/Kg	Músculo
			400µg/Kg	Fígado
			100µg/Kg	Rim
Meloxicam (Derivados do ácido enólico)	Meloxicam	Equídeos	20µg/Kg	Músculo
			65µg/Kg	Fígado
			65µg/Kg	Rim

¹ Não utilizar em animais produtores de leite para consumo humano

Fonte: Adaptado de Regulamento nº2377/90 (Anexo I)

Anexo VIII - LMR: Corticóides/Glucocorticóides

Substância(s) farmacologicamente activa(s)	Resíduo Marcador	Espécie Animal	LMR	Tecidos Alvo	
Dexametasona	Dexametasona	Bovinos	0,3µg/Kg	Leite	
			0,75µg/Kg	Músculo	
			2µg/Kg	Fígado	
				0,75µg/Kg	Rim
		Caprinos	0,75µg/Kg	Músculo	
			2µg/Kg	Fígado	
			0,75µg/Kg	Rim	
			0,3µg/Kg	Leite	
		Prednisolona	Prednisolona	Bovinos	4µg/Kg
4µg/Kg	Tecido Adiposo				
10µg/Kg	Fígado				
10µg/Kg	Rim				
6µg/Kg	Leite				

Fonte: Adaptado de Regulamento nº2377/90 (Anexo I)

Anexo IX - LMR: Agentes que actuam sobre o Sistema Reprodutor

Substância(s) farmacologicamente activa(s)	Resíduo Marcador	Espécie Animal	LMR	Tecidos Alvo	Outras Disposições
Clormadinona (Progestogénios)	Clormadinona	Bovina	4µg/Kg	Gordura	Apenas para uso zootécnico
			2µg/Kg	Fígado	
			2,5µg/Kg	Leite	
Altrenogest ¹ (Progestagénios)	Altrenogest	Suínos	1µg/Kg	Pele e Tecido Adiposo ¹	
			0,4µg/Kg	Fígado	
		Equídeos	1µg/Kg	Tecido Adiposo	
			0,9µg/Kg	Fígado	

¹ Apenas para uma utilização zootécnica e em conformidade com as disposições da Directiva 96/22/CE

Fonte: Adaptado de Regulamento nº2377/90 (Anexo I)

Anexo X - Resultados Gerais do PNCR para o Triénio 2006-2008

	Nº Amostras	Matadouro	Exploração	Produtos	TOTAL
2006	Planeadas	6075	871	720	7666
	Colhidas	4782	444	1465	6691
	Negativas	4677	443	1461	6581
	Positivas	105	1	4	110

	Nº Amostras	Matadouro	Exploração	Produtos	TOTAL
2007	Planeadas	5732	941	754	7427
	Colhidas	5650	886	844	7380
	Negativas	5605	886	841	7332
	Positivas	45	0	3	48

	Nº Amostras	Matadouro	Exploração	Produtos	TOTAL
2008	Planeadas	5602	898	1139	7639
	Colhidas	6133	862	1469	8464
	Negativas	6099	862	1466	8427
	Positivas	34	0	3	37

Anexo XI - Resultados do PNCR de 2006

		ANEXO IV - SUBSTÂNCIAS E PRODUTOS PROIBIDOS																													
		BOVINOS				OVINOS/CAPRINOS				SUÍNOS				EQUÍDEOS				FRANGOS				PERUS		PATOS		CODORNIZES		COELHOS		CAÇA SELVAGEM	
		Matadouro		Exploração		Matadouro		Exploração		Matadouro		Exploração		Matadouro		Matadouro		Exploração		Matadouro		Matadouro		Matadouro		Matadouro		Mon/Cen			
		C	P	C	P	C	P	C	P	C	P	C	P	C	P	C	P	C	P	C	P	C	P	C	P	C	P	C	P		
A1/A3/A4	Anabolizantes	87		88		8				109				3		60				10		5		11		13					
	A2	Antitiroídianos	24		27					38																					
	A5	β-Agonistas	478	9	195	1	53		18		525	9	24		1		48		12		5		2		6		8				
	A6	Substâncias Anexo IV	53		25		7		10		48		8		1		270	1	37		32		10		10		26				
	B1	Substâncias AB	375	1			86				580	2			7		232				47	1	8		13		39	1			
	B2a	Anti-Helmínticos	44				38				106				1		47				6		5		11		11				
	B2b	Anti-Coccídeos	12				8				29				1		98	23			18		4		7		18				
	B2c	Carbamatos e Piretróides	34				5				28				1		17								2		11				
	B2d	Tranquilizantes	38				6				173				1																
	B2e	AINEs	16				3				24				5		24								2		7				
	B2f	Corticosteróides	54				3				49																				
	B3a	Organoclorados	32				5				32						28				4		1		8		5				
	B3b	Organofosforados	30				6				34						2														
	B3c	Elementos Químicos	26				6				22			79	58		12				8		4		7		6		30		
	B3d	Micotoxinas	25				5				35			5			13				5		2								
B3e	Corantes																														
Total		1328	10	335	1	239	0	28	0	1832	11	32	0	105	58	851	24	49	0	135	1	41	0	77	0	144	1	30	0		

		C		P		C		P		C		P		C		P		C		P		C		P		C		P													
TOTAL		1663		11		267		0		1864		11		105		58		900		24		135		1		41		0		77		0		144		1		30		0	

Legenda:
Mon - Montarias
Cen - Centros de Recolha
C - Colhidas
P - Positivas

		AQUACULTURA		LEITE VACA		OVOS GALINHA		MEL	
		Colhidas	Positivas	Colhidas	Positivas	Colhidas	Positivas	Colhidas	Positivas
A1/A3/A4	Anabolizantes	7							
A2	Antitiroídicos								
A5	β-Agonistas	8							
A6	Substâncias Anexo IV	13		205		123		11	
B1	Substâncias AB	11		197		123		22	
B2a	Anti-Helmínticos	5		205	1				
B2b	Anti-Coccídios					123	3		
B2c	Carbamatos e Piretróides							5	
B2d	Tranquilizantes								
B2e	AINEs			182					
B2f	Corticosteróides			30					
B3a	Organoclorados	3		24		63		10	
B3b	Organofosforados			10				6	
B3c	Elementos Químicos	7		26				8	
B3d	Micotoxinas	8		25					
B3e	Corantes	5							
Total		67	0	904	1	432	3	62	0

		Colhidas	Positivas	Colhidas	Positivas	Colhidas	Positivas	Colhidas	Positivas
TOTAL		67	0	904	1	432	3	62	0

Anexo XII - Resultados do PNCR de 2007

		Distribuição de medicamentos veterinários utilizados em 2023																																	
		BOVINOS		OVINOS/CAPRINOS				SUÍNOS				EQUINOS		FRANGOS		PERUS		PATOS		CODORNIZES		COELHOS		CAÇA SELVAGEM											
		Mat		Exp		Mat		Exp		Mat		Exp		Mat		Exp		Mat		Exp		Mat		Exp		Mon/Cen									
		C	P	C	P	C	P	C	P	C	P	C	P	C	P	C	P	C	P	C	P	C	P	C	P	C	P								
A1/A3/A4	Anabolizantes	146		144		7				187				15		167				37				33				54							
	A2	Antitiroídianos	71		38		2				42				5																				
	A5	β-Agonistas	328	1	465		23		27		495		50		5		56		8		14				16		3			18					
	A6	Substâncias Anexo IV	125		38		11		16		138		20		3		312		58		119		10		61		8		2	99		10			
	B1	Substâncias AB	168				28	1			421	4			12		167	3			56				25		1			51					
	B2a	Anti-Helmínticos	89				26				202	2			5		81	1			20				20		2			26					
	B2b	Anti-Coccídeos	39				7				131				5		76				42				28		1			34					
	B2c	Carbamatos e Piretróides	92				13				37				5		36				10				9		1			8					
	B2d	Tranquilizantes	57				9				122				22																				
	B2e	AINEs	9								130				6		5				8				2										
	B2f	Corticosteróides	63	1			1				58																								
	B3a	Organoclorados	5				8				34				11		38				8				7		1			11					
	B3b	Organofosforados	6				13				35				4																				
	B3c	Elementos Químicos	44				6				65	2			42	30	25				10				6		2			15		65			
	B3d	Micotoxinas	28				4				36				5		34				9				7										
	B3e	Corantes																																	
Total		1270	2	685	0	158	1	43	0	2133	8	70	0	145	30	997	4	66	0	333	0	10	0	214	0	19	0	2	0	316	0	10	0	65	0
		C		P		C		P		C		P		C		P		C		P		C		P		C		P		C		P			
TOTAL		1955	2			201	1			2203	8			145	30	1063	4			343	0			214	0	21	0			326	0	65	0		

Legenda:

Mat - Matadouro

Exp - Exploração

Mon - Montarias

Cen - Centros de Recolha

C - Colhidas

P - Positivas

		AQUACULTURA		LEITE VACA		OVOS GALINHA		MEL	
		Colhidas	Positivas	Colhidas	Positivas	Colhidas	Positivas	Colhidas	Positivas
A1/A3/A4	Anabolizantes	8							
A2	Antitiroídicos								
A5	β-Agonistas	4							
A6	Substâncias Anexo IV	42		180		116		6	
B1	Substâncias AB	15	1	180		116		7	
B2a	Anti-Helmínticos	15		180					
B2b	Anti-Coccídios					116			
B2c	Carbamatos e Piretróides							18	
B2d	Tranquilizantes								
B2e	AINEs			180					
B2f	Corticosteróides			48					
B3a	Organoclorados	10		26		56		5	
B3b	Organofosforados			2				3	
B3c	Elementos Químicos	28		21				15	
B3d	Micotoxinas	3		24	2				
B3e	Corantes	12							
Total		137	1	481	2	172	0	54	0
		Colhidas	Positivas	Colhidas	Positivas	Colhidas	Positivas	Colhidas	Positivas
TOTAL		137	1	481	2	172	0	54	0

Anexo XIII - Resultados do PNCR de 2008

		BOVINOS		OVINOS/CAPRINOS		SUÍNOS		EQUINOS		FRANGOS		PERUS		PATOS		CODORNIZES		COELHOS		CAÇA SELVAGEM																	
		Mat		Exp		Mat		Exp		Mat		Exp		Mat		Exp		Mat		Exp		Mon/Cen															
		C	P	C	P	C	P	C	P	C	P	C	P	C	P	C	P	C	P	C	P	C	P														
A1/A3/A4	A1	Anabolizantes		191	171	28		241		15	261		45		26		15		12																		
	A2	Antitiroidianos		52	39	9		58		5																											
	A5	β-Agonistas		300	319	37	44	496	52	5	66	18	15		10		3		4																		
	A6	Substâncias Anexo IV		56	45	25	20	179	20	4	201	102	43	14	58	4	18	4	31	10																	
	B1	Substâncias AB		300		112	2	659	2	6	282		58		53		26		47																		
	B2a	Anti-Helmínticos		127		67		179	3	5	54		12		9		11		8																		
	B2b	Anti-Coccídeos		28		23		74		4	137	8	19		20		12		15																		
	B2c	Carbamatos e Piretróides		44		36		58		4	34		6		4		7		8																		
	B2d	Tranquilizantes		23		13		121		15																											
	B2e	AINEs		27		13		48		6	25		5		4		3		6																		
	B2f	Corticosteróides		38	3	19		59																													
	B3a	Organoclorados		26		24		38		6	24		5		7		11		6																		
	B3b	Organofosforados		28		20		36		4																											
	B3c	Elementos Químicos		29		10		51		29	16	39		7		4		16		8		100															
	B3d	Micotoxinas		29		9		46		3	23		7		6																						
B3e	Corantes																																				
Total		1298	3	574	0	445	2	64	0	2343	5	72	0	111	16	1148	8	120	0	222	0	14	0	201	0	4	0	122	0	4	0	145	0	10	0	100	0

		C	P	C	P	C	P	C	P	C	P	C	P	C	P	C	P	C	P	C	P
TOTAL		1872	3	509	2	2415	5	111	16	1266	8	236	0	205	0	126	0	155	0	100	0

Legenda:

Mat - Matadouro
Exp - Exploração
Mon - Montarias
Cen - Centros de Recolha
C - Colhidas
P - Positivas

		AQUACULTURA		LEITE VACA		OVOS GALINHA		MEL	
		Colhidas	Positivas	Colhidas	Positivas	Colhidas	Positivas	Colhidas	Positivas
A1/A3/A4 A2 A5 A6 B1 B2a B2b B2c B2d B2e B2f B3a B3b B3c B3d B3e	Anabolizantes	19							
	Antitiroidianos								
	β-Agonistas	9							
	Substâncias Anexo IV	36		222		143		10	
	Substâncias AB	35		89		2		37	1
	Anti-Helmínticos	9		255					
	Anti-Coccídeos					2	2		
	Carbamatos e Piretróides							33	
	Tranquilizantes								
	AINEs			191					
	Corticosteróides			24					
	Organoclorados	8		28		62		21	
	Organofosforados			32				21	
	Elementos Químicos	18		37				42	
	Micotoxinas	4		68					
	Corantes	12							
	Total		150	0	946	0	209	2	164

		Colhidas	Positivas	Colhidas	Positivas	Colhidas	Positivas	Colhidas	Positivas
TOTAL		150	0	946	0	209	2	164	1